

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DEPARTAMENTO FORESTAL**



"Historia natural del pato real (*Cairina moschata*) y el uso de los cajones de anidamiento como alternativa a la destrucción del arbolado en las planicies costeras de México"

Por:

MIGUEL ANGEL CRUZ NIETO

MEMORIAS DE EJERCICIO PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Forestal

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Mayo de 1998**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DEPARTAMENTO FORESTAL**

"Historia natural del pato real (*Cairina moschata*) y el uso de los cajones de anidamiento como alternativa a la destrucción del arbolado en las planicies costeras de México"

MEMORIAS DE EJERCICIO PROFESIONAL

POR:

MIGUEL ANGEL CRUZ NIETO

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISISTO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FORESTAL

APROBADA

**DR. JULIO CARRERA LOPEZ
ASESOR PRINCIPAL**

**MC LUIS MORALES QUIÑONES
PRESIDENTE DEL JURADO**

**ING. ANDRES NAJERA DIAZ
SINODAL**

**ING. SERGIO BRAHAM
SUPLENTE**

MAYO DE 1998, BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
EL PATO REAL	2
ESTATUS LEGAL	2
IDENTIFICACIÓN	2
HÁBITOS DE DESCANSO	2
HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN	3
CORTEJO	3
REPRODUCCIÓN	4
DISTRIBUCIÓN	5
FACTORES QUE HAN PROPICIADO LA ERRADICACIÓN DEL PATO REAL	5
EL USO DE CAJAS DE ANIDACIÓN	5
LAS CAJAS DE ANIDACIÓN EN NORTEAMÉRICA	5
DISEÑO Y MATERIALES PROBADOS COMO CAJONES DE ANIDAMIENTO PARA PATO REAL EN MÉXICO	6
MICROAMBIENTES DE LAS CAJAS DE ANIDACIÓN	8
MATERIALES Y VIDA ÚTIL DE LAS CAJAS DE ANIDACIÓN.....	8
INVENTARIOS DE POBLACIÓN	8
AREAS DE ESTUDIO.....	10
DESCRIPCIÓN DE LOS CAJONES DE ANIDAMIENTO	10
DESCRIPCIÓN DE SITIOS DONDE SE REALIZARON EVALUACIONES ESPECÍFICAS.....	11
COMPARACIÓN DE TEMPERATURAS EN EL INTERIOR DE CAJAS DE MADERA Y DE FIBRA DE VIDRIO	11
DURABILIDAD DE LOS CAJONES	11
DISTRIBUCIÓN Y MONITOREO DE POBLACIONES DE PATO REAL EN MÉXICO	11
COAHUILA	11
NUEVO LEÓN	11
VERACRUZ.....	13
TABASCO	13
YUCATÁN	13
SINALOA	13
NAYARIT.....	13
EVALUACIÓN DE PÉRDIDA DE NIDADAS EN CAJAS PROTEGIDAS Y CAJAS NO PROTEGIDAS	14
MÉTODOS	15
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CAJONES DE ANIDAMIENTO.....	15
FASE DE DIFUSIÓN	15
FASE DE INSTALACIÓN DE LAS CAJAS DE ANIDACIÓN	16
EVALUACIÓN DE TEMPERATURAS ENTRE CAJAS DE ANIDACIÓN CONSTRUIDAS	

DE MADERA Y DE FIBRA DE VIDRIO	17
VIDA ÚTIL Y CAUSAS DE DESTRUCCIÓN DE CAJONES DE ANIDAMIENTO	17
DISTRIBUCIÓN Y MONITOREO DE POBLACIONES DE PATO REAL EN EL NORESTE DE MÉXICO.17	17
MONITOREO DE PARVADAS	18
MONITOREO DE NIDOS.....	18
DISTRIBUCIÓN Y MONITOREO DE POBLACIONES DE PATO REAL EN EL NORESTE DE MÉXICO.18	18
COAHUILA	18
VERACRUZ.....	18
TABASCO	18
YUCATÁN	19
SINALOA	19
NAYARIT.....	19
ANILLAMIENTO	19
NIDOS EN CAVIDADES NATURALES	19
DEPREDACIÓN EN CAJAS DE ANIDACIÓN PROTEGIDAS Y NO PROTEGIDAS	20
<u>RESULTADOS.....</u>	<u>21</u>
COMPARACIÓN DE TEMPERATURAS ENTRE CAJONES CONSTRUIDOS DE MADERA Y	
DE FIBRA DE VIDRIO	21
EVALUACIONES DE DURABILIDAD Y DE PERDIDAS DE CAJONES DE ANIDAMIENTO.....	21
DISTRIBUCIÓN Y MONITOREOS DE POBLACIÓN DE PATO REAL EN LOS	
PLANOS COSTEROS DE MÉXICO	22
ESTADO DE COAHUILA	22
ESTADO DE NUEVO LEÓN.....	23
ESTADO DE TAMAULIPAS	26
ESTADO DE VERACRUZ	31
ESTADO DE TABASCO.....	31
ESTADO DE YUCATÁN	32
ESTADO DE SINALOA	32
ESTADO DE NAYARIT.....	32
BIOLOGÍA DE NIDOS.....	33
TEMPORADA DE ANIDACIÓN.....	33
ANILLADO DE HEMBRAS ADULTAS Y MARCAJE DE PATITOS EN CAJAS DE ANIDACIÓN.....	37
<u>DISCUSIONES.....</u>	<u>39</u>
CAJONES DE PLÁSTICO.	39
DURABILIDAD Y CAUSAS DE DESTRUCCIÓN DE CAJONES.	39
ESTATUS Y DISTRIBUCIÓN DEL PATO REAL	40
MONITOREO DE POBLACIONES	41
MONITOREO DE PARVADAS	41
MONITOREOS DE NIDOS.....	42
TEMPORADA DE REPRODUCCIÓN.....	42
UTILIZACIÓN DE CAJONES DE ANIDAMIENTO	43
NIDOS EN CAVIDADES NATURALES	43
ARBOLES UTILIZADOS PARA ANIDAR	43
UBICACIÓN DE LOS NIDOS	44
CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁRBOLES Y CAVIDADES	45

TIPO DE NIDADAS ENCONTRADAS EN CAVIDADES NATURALES	45
DEPREDACIÓN EN CAJONES PROTEGIDOS Y NO PROTEGIDOS.....	46

CONCLUSIONES..... 48

RECOMENDACIONES DE MANEJO DE HÁBITAT 50

MINI-HÁBITAT.....	50
COMPLEJOS DE ISLAS.....	51
PERSPECTIVAS FUTURAS.....	51

LITERATURA CITADA..... 53

APÉNDICES..... 57

APÉNDICE 1. DISTRIBUCIÓN DE CAJONES DE ANIDAMIENTO MONITOREADOS DE 1986 A 1994.....	57
APÉNDICE 2. COMPARACIÓN DE LA TEMPERATURA ENTRE CAJONES CONSTRUIDOS DE MADERA Y CAJONES CONSTRUIDOS DE FIBRA DE VIDRIO.	60
APÉNDICE 3. MONITOREO DE NIDOS, RANCHO LA ESTRELLA, ALLENDE N.L.....	61
APÉNDICE 4. MONITOREO DE NIDOS, OJO DE AGUA DE LAMPAZOS, N.L.	62
APÉNDICE 5. MONITOREO DE NIDOS EN CAJAS DE ANIDACION, LAGUNA LA NACHA.....	63
APÉNDICE 6. MONITOREO DE NIDOS EN CAJAS DE ANIDACIÓN, RANCHO STA. FLORINDA, TAMPS.	63
APÉNDICE 7. UTILIZACIÓN DE CAJAS DE ANIDACIÓN, RANCHO STA. FLORINDA, TAMPS.....	64
APÉNDICE 8. CARACTERIZACIÓN DE CAVIDADES ÁRBOLES USADOS PARA ANIDAR Y MONITOREO DE NIDOS.	65

INDICE DE TABLAS

1	EVALUACIÓN DE PERDIDAS DE LAS CAJAS DE ANIDACIÓN	20
2	MONITOREO Y TENDENCIAS DE POBLACIÓN BASADO EN PARVADAS, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, DE 1985 A 1993.	23
3	ESTRUCTURA DE PARVADAS EN NUEVO LEÓN	23
4	MONITOREOS Y TENDENCIAS DE POBLACIÓN BASADO EN PARVADAS EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS	27
5	COMPARACIÓN DE PARVADAS ENTRE LOS ESTADOS DE NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS	27
6	EVALUACIÓN DE PERDIDAS POR DEPREDACIÓN EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS	34
7	EVALUACIÓN DE PERDIDAS DE NIDOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ	35

INDICE DE FIGURAS

1	NIDOS DE 3 ESPECIES DE PATOS ARBÓREOS	37
2	MAPA DE DISTRIBUCIÓN DEL PATO REAL EN MEXICO	47

INTRODUCCIÓN

No es hasta las últimas dos décadas, que en nuestro país los conservacionistas y ecólogos han resaltado el importante papel que juega cada una de las especies de vida silvestre dentro de los ecosistemas, la continua destrucción del hábitat, ostentando la producción de alimentos para el hombre, es una de las principales causas que afectan y limitan las poblaciones de fauna silvestre.

El pato real mexicano es una de las seis especies de patos nativos o residentes de México, tiene una distribución tropical y semitropical y utiliza las cavidades de árboles para anidar. Sus poblaciones se han visto reducidas en forma acelerada básicamente por dos factores: (1) pérdida de hábitat y especialmente por la eliminación de los huecos de árboles que utiliza para anidar aledaños a cuerpos de agua y (2) el exceso de caza al que es sometido. Adicionalmente su gran talla, la tendencia a formar parvadas y el comportamiento predecible de sus movimientos incrementan su vulnerabilidad.

En lugares donde el arbolado ha sido eliminado y con ello también las cavidades, las cajas de anidación constituyen una excelente herramienta de manejo para favorecer la recuperación de especies que dependen de cavidades como sitios de anidación.

Este trabajo describe el conocimiento actual que se tiene sobre la especie. Se asume que el pato real puede ser utilizado como "especie bandera" e indicadora de la salud de las ciénegas mexicanas y con gran potencial para ser utilizada en programas de educación en México, porque es una especie protegida (NOM-059-ECOL-1994) y por sus requerimientos de anidación especializados. El estudio hace énfasis en el monitoreo y la tendencia de las poblaciones, en algunos estados del trópico mexicano, basado en el monitoreo de parvadas y de nidos. Además hace énfasis sobre la biología de anidación y el efecto de los cajones de anidamiento en sus poblaciones. El presente trabajo contribuye uno de los esfuerzos más serios de conservación de patos nativos y es valioso para el diseño de futuros proyectos con patos nativos en México.

Los objetivos específicos del presente estudio fueron los siguientes:

- (1) Comparación de la temperatura interna entre cajones contruidos de madera y cajones sintéticos (plástico).
- (2) Evaluar la vida útil y las causas de destrucción de las cajas de anidación.
- (3) Determinar su distribución actual, estatus y tendencias de población, con base al monitoreo de poblaciones (nidos y parvadas) en diferentes rangos de su distribución, que permitan sentar bases preliminares para establecer objetivos poblacionales a nivel regional.
- (4) Conocer aspectos básicos de su biología de anidación en diversas áreas del rango de distribución en México como: Temporada de anidación, tamaño de nidadas, especies arbóreas utilizadas para anidar, características de árboles y dimensiones de cavidades, densidades de nidos, productividad y factores de mortalidad en cavidades naturales y en cajas de anidación y especies beneficiadas por las cajas de anidación.
- (5) Conocer el impacto de la caza furtiva en las poblaciones del pato real y de otras amenazas o factores que limitan sus poblaciones.

REVISIÓN DE LITERATURA

EL PATO REAL

México cuenta con 6 especies de patos residentes, tres de ellos se consideran como patos arbóreos. El pato real es un pato arbóreo, es decir que tiene la capacidad de posarse en los árboles con suma facilidad y anida en los huecos de los árboles, taxonómicamente pertenece a la Familia Anatidae. Es conocido también como: Pato perulero, pato mexicano, pato pinto, pato maizal, pato ala blanca, pato moscovita y en inglés es llamado muscovy duck y royal duck (Peterson y Chalif 1973, Howell y Webb 1995).

Estatus Legal

El pato real, es una especie legalmente protegida, que ha pasado de especie amenazada a especie en peligro de extinción según las normas mexicanas (NOM-059-ECOL-1994). Se asume que es una especie "clave" o indicadora de los ecosistemas tropicales, dado sus requerimientos de hábitat muy especiales; requieren de cavidades que solo árboles maduros les pueden proporcionar como sitios de anidación.

Es el progenitor de las variedades de patos domésticos en el trópico. No obstante, los patos reales de variedades domesticadas y degeneradas, no dan una idea de la majestuosidad del pato real silvestre (Rand et al. 1954).

Identificación

Son básicamente de color negro con iridiscencias verdosas, aunque existen variaciones de color, hasta de un negro chocolate. Tienen un dimorfismo sexual muy marcado, los machos son mucho más grandes que las hembras y presentan unas verrugas rojas en la base y alrededor del pico. Las hembras son más pequeñas y pueden presentar algunas verrugas pequeñas. La principal característica distintiva de la especie es un gran parche blanco en el anverso y reverso de las alas, aunque en algunos ejemplares tiende a ser pequeño especialmente en etapas juveniles, el cual al volar apenas se distingue. Si se les compara en el vuelo, su gran tamaño sobresale fácilmente de cualquier otro pato y cuando esta inquieto o molesto, eriza su copete.

No obstante la gran talla de este pato tiene una gran habilidad para posarse en los árboles y para desprenderse volando con gran facilidad, con un gran estruendo provocado por el batir de las alas.

Hábitos de descanso

Generalmente se mantienen buena parte del día descansando y acicalándose en las riberas de los cuerpos de agua o bien emperchados en los árboles vecinos a cuerpos de agua. Tienden a posarse en ramas de árboles secos y ramas situadas estratégicamente, que no les entorpezcan su despegue y les permitan emprender el vuelo con facilidad. Incluso pueden posarse en barrancos de arroyos, ríos y hasta en palmas (*Yuccas spp.*). Estos sitios

de descanso son frecuentados por toda la parvada y muchos de estos son utilizados como “dormideros”, son lugares por lo general tranquilos y con bajo disturbio humano.

Hábitos de alimentación

Durante las primeras y últimas 3 horas del día realizan movimientos relativamente cortos para alimentarse, como pueden ser campos de sorgo, maíz, arroz, pastizales inducidos y campos agrícolas. Muestran patrones de movimiento que se pueden predecir por lo que son fácilmente cazados: muestran rutas de vuelo hacia los mismos perchaderos, dormideros, sitios de alimentación y son muy tenaces a las cavidades de anidación. Durante los días de amenaza de lluvia ligera o días nublados suelen ser observados volando de un lugar a otro.

La dieta reportada fue de un 66% de plantas nativas y 33% de materia animal para dos localidades de Veracruz, en contraste el maíz (*Zea mays*) comprendió el 100% de su dieta en el estado de Tamaulipas (Rangel 1982). Parece ser que consume una variedad de alimentos vegetales y animales y se han realizado observaciones de pato real alimentándose en campos de ajonjolí y en las milpas, alimentándose de raíces de mandioca, atrapando cangrejos, pequeños peces, reptiles, insectos, plantas y particularmente las termitas, también consumen semillas de lirio acuático (Leopold 1977). Se han reportado contenidos estomacales de 3 patos en el delta del río Papaloapan, Veracruz y cercas de Tampico encontrando lo siguiente: 78% de “cornlike nutlets”, 15% de “spikerush seeds” y otras semillas 7 %. También examinó dos contenidos estomacales de pato real en lagunas de agua dulce, cerca de Tampico y de Cacalilao, Veracruz y contenían 95% de materia vegetal y 5% de alimento animal, incluyendo 60% de maíz y 15 % de semillas de pastos (Anónimo). Adicionalmente se han observado alimentándose en pastizales inducidos, campos de sorgo en canales de irrigación de áreas bajo de cultivo en su fase de preparación y en recodos de ríos. Los críos son hábiles cazadores de invertebrados como insectos terrestres y mosquitos.

Cortejo

Existe muy poca información para caracterizar el comportamiento social y la ecología de su reproducción. Todavía los estudios de comportamientos en forma silvestre están ausentes (Batt et al. 1992). Algunas observaciones sobre su cortejo consisten en una persecución del macho nadando tras la hembra hasta por ½ hora. Donde el macho realiza movimientos de su cabeza hacia adelante y hacia atrás. Cuando un macho interviene, el primero lo asusta erizando su copete con movimientos de la cabeza hacia adelante y hacia atrás produciendo un siseo (Neyra 1993). Ocasionalmente realizan persecuciones en el aire en vuelos erráticos por espacio de varios minutos para después volver al agua donde continuaban con la pelea simbólica. El macho por lo general se mantiene cerca de las hembras durante la reproducción y aunque no participa directamente en la incubación de los huevos se mantiene cerca de la nidada. Incluso alguno de ellos se posan sobre los cajones de anidamiento, con lo cual revelan la utilización de estos por esta especie. La incubación recae en la hembra, pero siempre el macho esta cerca del nido.

Reproducción

La información más relevante sobre su biología de nidos ha sido proporcionada por varios investigadores pero solo para los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Rangel 1982, Markum 1987 y Neyra 1993). Por lo que existe una deficiencia de información para la Costa del Pacífico y SE de México. El pato real utiliza una variedad de ciénegas naturales e irrigadas en áreas tropicales y semitropicales, habitan áreas cenagosas y bosques en la cercanía de depósitos de agua poco grandes y anida en los huecos de los árboles probablemente en la estación lluviosa (Rangel y Bolen 1984, Rand et al. 1954). Los registros más tempranos de nidos que se tienen para el norte, centro y sur de Nuevo León, Tamaulipas, ocurren durante la última semana de abril, extendiéndose su temporada de anidación, hasta el mes de octubre, lo cual coincide con Rangel (1982), quien reportó los meses de julio y agosto para 4 nidos localizados en Tamaulipas. Similarmente se ha reportado que su temporada de anidación inicia desde la última semana de abril extendiéndose hasta la primer semana de septiembre para los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Markum 1987). No obstante existe una deficiencia de información en la Costa del Pacífico donde la especie parece ser sumamente escasa.

Otros autores, coinciden con lo anterior (Leopold 1977) y mencionan que en América del Sur se han encontrado nidos en febrero y mayo. Algo similar se reportó para *D. autumnalis*, en un estudio realizado en el Salvador en Centro América, donde la temporada se extiende de mayo hasta diciembre (Gómez 1985). En México *D. autumnalis* mantiene la misma temporada de anidación que el pato real.

El pato real utiliza los huecos de los árboles para anidar y sus nidos son fácilmente identificables por la abundante presencia de plumón grisáceo dentro de las cavidades naturales o de las cajas de anidación. En ocasiones la presencia de plumón en la entrada de las cavidades, revela su utilización por esta especie. Las nidadas pueden ser simples o múltiples. Se consideran nidadas simples aquellas donde la hembra pone e incuba sus huevos. Las nidadas múltiples pueden ocurrir intra o interespecificamente. Cuando las nidadas contienen huevos de diferentes hembras de pato real, donde 2, 3 y posiblemente hasta 4 hembras ponen sus huevos en una nidada y se conocen como nidadas intraespecificas. También ocurren nidadas múltiples en México han sido reportadas para pato real (Markum 1987) y para *D. autumnalis* (Rangel 1982 y Gómez 1985). Los huevos son de color blanco-grisáceo y las medidas son de 60 mm. en su eje mayor y de 46 mm. en su eje menor (Markum 1987).

No obstante que el pato real anida principalmente en los huecos de árboles, existen evidencias derivadas de informes que se me han proporcionado de que estos patos probablemente anidan en cavidades de paredes o barrancos de ríos en Tamaulipas, Veracruz y Nuevo León. Recientemente confirme un nido tradicional de pato real silvestre aledaño al Río Cabezones en una “tronera” (las cuales son estructuras por donde disparaban las armas en situaciones de defensa en casas antiguas) en el rancho Santa Clara, municipio de Allende N.L. Esto sugiere que puede ser el una plasticidad de anidación, como respuesta a la destrucción del hábitat.

Distribución

Es una especie de distribución básicamente tropical, aunque en rango de distribución norteaño ha incursionado en ambientes subtropicales y ambientes más secos a través de ríos que mantienen vegetación boscosa. En México se encuentra distribuido desde el centro de Nuevo León y desde el centro de Sinaloa, hacia el sur por los planos costeros de México hacia el sur hasta Centro y Sudamérica, asociado a muy diversos cuerpos de agua (Leopold 1977). La destrucción de cavidades de árboles que utiliza para anidar, especialmente aledaños a cuerpos de agua es una de las principales causas que ha propiciado la disminución, y erradicación de las poblaciones de pato real en grandes extensiones del trópico mexicano.

Factores que han propiciado la erradicación del pato real

Se considera que la principal razón de la declinación de las aves acuáticas en Norteamérica en las últimas décadas ha sido la destrucción de hábitat (Sanderson 1980). Desde hace casi 100 años los investigadores han reportado la declinación de las poblaciones de pato real por la pérdida de hábitat y el exceso de caza. El exceso de caza es un factor que contribuye a su erradicación, pero de mayor importancia es la destrucción del hábitat favorable para anidar alrededor de los cuerpos de agua. Esta destrucción generalmente ocurre como consecuencia del desarrollo de actividades agropecuarias (Rangel 1982).

Muchas áreas no perturbadas han perdido esta especie, por lo que se deduce que la cacería es la única explicación lógica (Leopold 1977). No obstante, aún no se conoce el impacto de la actividad cinegética sobre las poblaciones de esta especie (Neyra 1993). Un caso patético lo constituyen las lagunas costeras de Sesecapa (50 km. Al sureste de Tonala Chiapas hasta la frontera con Guatemala) donde hasta 1979 todavía constituyó un importante sitio de anidación para pato real, llegando a inventariarse hasta 1280 individuos. No obstante posteriormente solo se han observado en pequeñas cantidades (Scott, D y M. Carbonell 1986). También gran parte de la vegetación natural en los trópicos ha sido eliminada como es el caso de Tabasco donde se estima que cercas del 90% de ella ha sido eliminada y así sucede en Tamaulipas (Secretaría de Programación y Presupuesto) y en la mayor parte del rango de su distribución.

El uso de cajas de anidación

Las cajas de anidación en Norteamérica

Más de 85 especies de aves de Norteamérica utilizan cavidades de árboles muertos o deteriorados. Muchas de estas especies que utilizan cavidades de árboles han declinado sus poblaciones debido a la pérdida de los bosques prístinos como el dramático caso del Carpintero Real (*Campephilus imperialis*), considerado extinto (Scott et al. 1977).

La idea original de usar cajas de anidación en México se originó del éxito que se tuvo con el pato de charreteras (*Aix sponsa*) en Norte América y es por lo cual mucha de la revisión de información presentada se basa sobre esa especie y sobre *D. autumnalis* la

cual mantiene una distribución similar en México pero muestra una mayor flexibilidad en sus requerimientos de anidación y además es una de las especies más beneficiadas con los cajones de anidamiento (Markum 1987, Gómez 1985 y Cruz 1987).

Bellrose y un grupo del Comité de Historia Nacional desarrollaron la primer caja de anidación para el Pato de Charreteras en 1939. Desde entonces la idea ha sido mejorada muchas veces (Beno 1986) y desde entonces miles de cajas de anidación se han instalado en las últimas ocho décadas para la recuperación del Pato de Charreteras (Bellrose 1976).

El Pato de Charreteras ha mostrado una magnífica recuperación, con relación al bajo número estimado de su población que mantuvo a principios del siglo, donde casi estuvo a punto de seguir a la extinción al Pato Labrador (*Camptorhynchus labradorius*) (Bellrose 1976). En 1916, Estados Unidos y Canadá iniciaron la protección de esta especie y en 1942 fue permitido su caza con un ejemplar hasta para 15 estados, porque hubo un aumento dramático de la población durante los años que fueron protegidos. Las cajas de anidación han sido utilizados con éxito y es una excelente herramienta de conservación para algunas especies de aves acuáticas, especialmente del Pato de Charreteras, Patos Monjitas *Bucephala* spp., *Mergus* spp y *D. autumnalis* (Rangel 1982). La recuperación del Pato de Charreteras constituye uno de los ejemplos más claros de éxito de los programas de conservación (Grice y Rogers 1965, Bellrose 1955 Mclaughlin y Grice 1952, Miller 1952).

Otros investigadores opinan, que en aquellos lugares donde el aprovechamiento forestal intensivo ha eliminado los árboles muertos o deteriorados, la colocación de nidos artificiales pueden ser una excelente técnica beneficiosa para la fauna silvestre (Bruns 1960, Franz 1961, Williamson 1970, Beebe 1974). Por lo cual se considero que los cajones de anidamiento pueden ayudar a contribuir a incrementar significativamente las poblaciones silvestres de pato real en México (Bolen 1987 y Bellrose 1953).

El folleto Homes for Birds, publicado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, proporciona muchos ejemplos para construir estos nidos, sin embargo ningún nido artificial satisface los requerimientos de anidación impuesto por la diversidad de hábitat y de depredadores. En consecuencia un buen programa de cajas de anidación debe ser diseñado en base a los requerimientos locales (Bellrose 1976). Otro ejemplo interesante ocurre en la zona este de Estados Unidos donde la Golondrina Azul depende casi por completo de las cajas de anidación (Allen y Nice 1952).

No obstante, el objetivo final de los programas de instalación de cajas de anidación debe ser el de poder mantener las poblaciones de fauna en escondrijos o cavidades naturales (Yoakum et al. 1987).

Diseño y materiales probados como cajones de anidamiento para pato real en México

En 1981, Emilio Rangel con apoyo de DUMAC inició los primeros trabajos con cajas de anidación (cajones de anidamiento) para pato real en México. Tenía como objetivo inicial probar la factibilidad de su uso para recuperar las poblaciones silvestres de pato real. Los primeros ensayos fueron exitosos y se utilizaron cajones construidos de triplay marino de 1.9 cm. de grosor. En el transcurso de 14 años diferentes diseños y

materiales han sido probados tratando de mejorar su presentación, uso, manejo y durabilidad.

Posteriormente, al éxito inicial obtenido por los cajones construidos de triplay marino, fueron construidas cajas de anidación a gran escala utilizando madera de pino (*Pinus* spp) de 2.5 cm. de grosor sin cepillar. Este cambio en el diseño probó ser más económico y con una vida útil, muy similar (de 4 a 6 años a la intemperie), aunque pesados pudieron utilizarse con éxito, por lo tanto se realizó la producción a gran escala de cajones a un costo relativamente bajo.

La idea fue mejorando, buscando obtener una caja durable a un costo razonable. Por lo cual se diseñó un cajón sintético de fibra de vidrio de 1 mm. de espesor y con las medidas al anterior, pero aunque el principio de la idea es excelente, fue desechada al comparar costos y especialmente porque esta unidad aumentó considerablemente la temperatura interna y con muy pocas posibilidades de ser utilizado por los inquilinos.

En 1990, un nuevo objetivo fue agregado al proyecto; “la presentación”. Pensando en que muchas agencias y particulares podían comprar e instalar estas unidades en sus predios y financiar gran parte del proyecto a cambio de asesoría en su instalación, la idea prosperó con buenos resultados y fueron construidos cajones de anidamiento utilizando madera de “cedro americano”, la cual resultó ser ligera, resistente a enfermedades e insectos y con excelente durabilidad a la intemperie y obviamente vistosa y aceptada por los inquilinos y el modelo aún sigue mejorándose (Staff DUMAC).

Microambientes de las cajas de anidación

Las cajas sintéticas han sido utilizadas en Norteamérica con éxito, teniendo las grandes ventajas de ser de fácil manejo y prácticamente indestructible. Se han diseñado y mejorado una gran cantidad de cajas de anidación para aves acuáticas utilizando materiales como madera, (Bellrose 1939) y metal (Bellrose 1976). Después de 50 años de trabajo Bellrose diseñó una caja de anidación especialmente para el pato de charreteras, construidas de plástico y de forma cilíndrica, con un eficiente sistema de antidepredación, la cual ha sido utilizada a la fecha con gran éxito. También, se han utilizado materiales sintéticos y reciclables, como el uso de galones de plástico como nidos para patos australianos con las ventajas de ser duraderos, baratos y de fácil instalación (Norman y Riggert 1977). Así, la idea de los nidos artificiales se ha modificado tantas veces en cuanto a materiales, diseño, forma de instalación. Todavía en 1984 Bellrose y el Comité de Historial Natural de Illinois, construyeron “cajas dúplex”, llegando a mantener las mayores concentraciones de Patos de Charreteras en Norteamérica. Otro investigador comparó temperatura, humedad relativa, radiación solar, incidencia de luz en cajas de anidación y cavidades naturales, donde el mayor uso favoreció a las primeras (McComb y Noble 1981).

Materiales y vida útil de las cajas de anidación

Se ha reportado una vida útil para cajones construidos con madera de huanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) de 2 cm. de grosor, los cuales tuvieron una vida útil cercana a los 4 años (Gómez 1985). Otros investigadores construyeron cajas de anidación con triplay marino de ½ pulgada de grosor para *D. autumnalis* pero no menciona la vida útil de los mismos (Bolen 1967), y otros (McComb y Novel 1981) construyeron cajas de anidación de madera de sabino (*Taxodium distichum*) para aves y pequeños mamíferos de diferentes medidas y aunque no mencionan vida útil de los mismos ellos trabajaron por lo menos 3 años (1977-1979) con ellos.

Sin embargo, el conocimiento y uso de las cajas de anidación para la recuperación de especies que usan cavidades naturales es bien conocido (Bellrose 1976), quien describe que el regreso del pato de charreteras cercas de la extinción provee uno de los ejemplos más claros de éxito de los programas de conservación en Norte América.

Inventarios de población

Generalmente las técnicas empleadas para medir las poblaciones de aves acuáticas están basadas en observaciones directas de las aves, esto se debe a la asociación estrecha que tienen con cuerpos de agua (Eng 1986). La mayoría de los inventarios de poblaciones

de aves acuáticas migratorias son observaciones directas y realizados desde el aire, especialmente en grandes territorios abiertos. Sin embargo el pato real no es fácil de observar desde el aire, porque permanecen emperchados en los árboles, escondidos en la vegetación de rivera y no son descubiertos fácilmente incluso por gente experimentada (Leopold 1977). Por lo que a pesar de que el Servicio de Fauna Silvestre de los Estados Unidos realiza trianualmente inventarios de aves acuáticas en México, estos raramente detectan patos reales, adicionalmente a su comportamiento que dificultan su observación desde el aire, las bajas poblaciones de la especie en el trópico mexicano, no permiten que los inventarios y monitores de población se realicen de manera precisa.

Los métodos que involucran la localización de los nidos son considerados los métodos de menos sesgo y la mejor estimación de la densidad, pero se requiere de una gran inversión de tiempo (Williams 1936, Enemar 1959 y Robbins 1970). Sin embargo en general la aceptabilidad de una estimación depende del uso, el sesgo, la varianza y el costo se deben evaluar en base a los objetivos que se necesiten (Contreras et al. 1991). A la fecha se desconoce el tamaño de su población, lo cual es importante determinar para poder establecer objetivos de población a nivel regional en México.

AREAS DE ESTUDIO

Las áreas de estudio comprenden muy diversas localidades de las planicies costeras de México, las cuales comprenden 8 estados en el Golfo de México (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán) y 2 estados en la Costa del Pacífico (Nayarit y Sinaloa). Aunque para las evaluaciones se utilizó una muestra que incluye 48 localidades: 33 localidades en el Golfo involucran a 4 estados y en La Costa del Pacífico 16 localidades involucran 2 estados (tabla 1). Los ambientes acuáticos en ambas planicies costeras de México son variados e incluye desde lagos artificiales, bordos ganaderos, grandes presas de almacenamiento, arroyos semipermanentes, ríos, manantiales (ojos de agua), lagunas salobres, lagunas de agua dulce y estuarios e incluso fueron instalados en islas de mar abierto donde se localizó una población de *D. autumnalis* anidando frente a las Costas de Mazatlán, Sinaloa.

La vegetación es muy variada, incluye desde vegetación de matorrales semidesérticos, selvas, palmares, manglares, pastizales inducidos, comunidades riparias y muy diferentes tipos de vegetación acuática y semiacuática. La topografía incluye desde los planos al nivel del mar hasta lomeríos suaves localizados hasta los 800 msnm.

Descripción de los cajones de anidamiento

Los cajones de anidamiento son estructuras de madera, utilizadas como una herramienta de manejo, para mejorar las posibilidades de éxito de las nidadas e incrementar las poblaciones de pato real. Un cajón de anidamiento cuenta básicamente, con 4 partes que son las siguientes:

Estructura de instalación. La cual puede ser un tubo normalmente de 5 cm de diámetro, una posta de madera de un diámetro aproximado de 3" en su extremo más delgado o un árbol seco o deteriorado. Esta estructura es la parte que sirve para colocar o instalar la caja de anidación.

Sistema de antidepredación. Este sistema es muy útil y sirve para garantizar que las nidadas no sean depredadas. Normalmente se construye de lamina galvanizada de calibre 0.30 en forma de cono con un largo de 90 cm, y es colocado alrededor de la estructura donde va a ser instalado la caja de anidación. Otro diseño, consistió en utilizar la lámina en forma de "taco" y colocarlo alrededor de la estructura.

Cartel informativo. El cual consiste en una calcomanía que es colocada sobre una lámina galvanizada, la cual contiene información relacionada al proyecto y fue adherida al tubo con una abrazadera fijada a la posta de madera.

Caja de anidación. Los cajones fueron construidos de madera comercial de pino de 2.5 cm de espesor, con las siguientes dimensiones: Piso: 40 x 44 con 4 agujeros de 1cm para facilitar el drenaje de agua en el interior de las unidades. Techo: 40 x 44 cm formado de dos partes unidas por dos bisagras galvanizadas, de tal forma que se pliegan para facilitar las labores de mantenimiento de estas unidades. Frente: 60 x 44 cm con una cavidad redonda, que permite el paso a los inquilinos, de 18 cm de diámetro y colocada 5 cm abajo del techo. También contaron con una franja de tela mosquitera de 10 cm de

ancho, colocada a manera de escalera en la parte interna del cajón para facilitar la salida de los patitos. Lateral posterior: 44 x 54 cm, es más pequeña que el frente, para que el techo quede con pendiente y facilite el escurrimiento de la lluvia. Por esta parte, es fijada la caja de anidación a la estructura (tubo, árbol, posta, etc.).

Descripción de sitios donde se realizaron evaluaciones específicas

Comparación de temperaturas en el interior de cajas de madera y de fibra de vidrio

La comparación de temperaturas en cajas fue llevada a cabo en el predio “Palmas de la Barranca”, Municipio de Santiago, N.L. donde se presenta condiciones de clima subtropical y dicha área corresponde al rango de distribución de la especie en México y localizada a 530 msnm.

Durabilidad de los cajones

Involucra diversas localidades del Golfo de México, donde fueron instalados cajones de anidamiento como: China, Linares y Allende en Nuevo León; San Fernando, Nuevo Padilla, Tampico y Soto La Marina, Ciudad Mante y Ciudad Victoria en Tamaulipas, laguna Palitos y Santa Catarina en Veracruz y Celestún en Yucatán.

Distribución y monitoreo de poblaciones de pato real en México

El área comprende ocho estados de la República Mexicana, seis estados corresponden al Golfo (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Yucatán) y dos a la Costa del Pacífico (Sinaloa y Nayarit). Los sitios específicos estudiados son mencionados para cada estado en particular en los siguientes incisos.

Coahuila

No obstante que el estado de Coahuila, no constituye su hábitat de distribución, existe información que ha sido documentada en los últimos años y la cual es anexada.

Nuevo León

El área de estudio cubre monitoreos de nidos y parvadas realizados en forma dirigida sobre sitios específicos de especial interés, dentro del rango de distribución histórico de la especie, realizados en forma anual y bianual de 1985 a 1996.

Monitoreo de parvadas en Nuevo León.

Nueve áreas cubren 19 sitios específicos que fueron monitoreados de 1985 a 1993, los cuales han permitido determinar en forma descriptiva, la tendencia de población en estos sitios. Estas localidades están comprendidas desde los municipios de Lampazos en su distribución más central y norteña, hasta los municipios de Linares y General Terán, al sur del estado

Monitoreos de nidos en Nuevo León

Los monitoreos de nidos fueron realizados en dos localidades que son: (1) Ojo de agua de Lampazos, el cual es un sitio caracterizado por un manantial y dominado por un bosque maduro de *Taxodium* sp., con una extensión de 3 has aledañas al pueblo de Lampazos y (2) rancho La Estrella, Municipio de Allende, el cual comprende 2 cuerpos de agua: Una presa de ¼ ha que alcanza los 3 m de profundidad y un arroyo tributario del río San Juan, donde se presenta un lomerío al pie de la Sierra, dominado por Matorrales Submontanos y Matorrales Subtropicales, donde destacan especies arbóreas como el encino (*Quercus* spp.) y ébano (*Phitecellobium flexicaule*). Ubicación: 25° 07' 00'' Lat. N 99° 56' 00'' Long. W.

Monitoreos de parvadas en Tamaulipas

Fueron conducidos monitoreos anuales de 1985 a 1993, en 6 predios que corresponden desde la laguna la Nacha, ubicada al oriente de San Fernando hasta la porción del sur del estado en las colindancias del municipio de Estación Manuel. También se anexa observaciones aisladas al norte de este rango de distribución.

Monitoreo de nidos en Tamaulipas

Los monitoreos de nidos comprenden 4 localidades descritas a continuación: (1) rancho Palmas y Cotrisa, Mpio. de Soto La Marina. Estos sitios se encuentran ubicados en el delta del río Palmas y Soto La Marina, presenta una laguna de 20 has, la cual se inunda estacionalmente por un arroyo derivado del río Soto La Marina, llegando a mantener hasta 6 m. de profundidad. La laguna mantiene una palizada sujeta a inundación y una vegetación semiacuática densa. La vegetación original ha sido muy modificada para el asentamiento de complejos agropecuarios, sobresaliendo elementos arbóreos del Matorral Tamaulipeco como: Ebano (*Phitecellobium flexicaule*), coma (*Bumelia* sp.), mezquite (*Prosopis* sp.) y huizache (*Acacia* sp.). Ubicación: 23° 45' 00'' Lat. N., y 98° 05' 00''

Long. W.

(2) Parras de la Fuente, Mpio. Abasolo, Tamps. Es un sitio vecino al río Soto La Marina, caracterizada por lomeríos pronunciados cercanos a los 500 m. de altitud, donde se combinan elementos del Matorral Tamaulipeco y de Selva Baja Caducifolia. Ubicación: 23° 58' 06'' de Lat. N y de 98° 26' 23'' de Long. W.

(3) Santa Florinda, Estación Manuel, Manuel Tamps. Esta localidad mantiene bordos ganaderos que varían de 1 a 30 has, donde predomina vegetación secundaria de Bosque Tropical y Matorral Tamaulipeco, dedicados a actividades agropecuarias, los cuerpos de agua son presones ganaderos de 1 a 20 has. Ubicación: N 22° 53' y W. 98° 14'.

(4) Laguna la Nacha, Mpio. de San Fernando Tamps. Este lugar lo constituyen 3 islas, que mantienen una zona de anidación de *D. autumnalis*, la cual produce más de 150 nidos sobre el suelo anualmente. Las asociaciones de vegetación que destacan son Tulares y Matorral Tamaulipeco. Ubicación: N 24° 45' y W 98° 10'.

Veracruz

Observaciones esporádicas fueron realizadas en 1986 y 1988 en áreas comprendidas a la parte central de Veracruz que comprendió los municipios de Papantla y Alvarado. Los cuerpos de agua mantienen Manglares y asociaciones secundarias de Selvas.

Tabasco

Laguna del Rosario. Es una laguna de agua dulce, localizada el W del municipio de Huimanguillo y alimentada por el río Tonalá, de aproximadamente 18 Km de longitud por 1 Km. de ancho. Es un lugar de atractivo turístico que mantiene algunos lugares poco perturbados e inaccesibles por su exuberante vegetación como: Tular, Popal, Manglar, Sabanas y Selva Bajas.

La laguna Mecoacán es un sitio estuarino, localizada en el municipio de Paraíso, posee impresionante manglar que constituye un buen hábitat para el pato real.

Laguna Santa Anita. Esta laguna se localiza en el municipio de Buenavista al SW de Ciudad Frontera, esta laguna es alimentada por tributarios del río Grijalva, presenta Manglar y cultivo de cocoteros.

Delta del río Grijalva y Usumancinta. Esta cuenca constituye una zona de gran importancia para las aves acuáticas migratorias y nativas y para la fauna en general, es un lugar poco alterado e inaccesible, por permanecer inundado gran parte del año. Su vegetación es compleja y entre los tipos de vegetación se encuentran: Palmar, Tular, Manglar y Selva Perennifolia.

Laguna Horizonte. Localizada en el municipio de Tuca, el acceso a este lugar es por lancha (“Cayuco”) o a pie por los camellones chontales, los cuales son elevaciones sobre el terreno. La vegetación característica es vegetación secundaria de Selvas.

Yucatán

Las áreas inspeccionadas corresponden a localidades comprendidas entre Celestún y El Palmar y son: Chiques, Boxcobo y Ría Celestún, al norte del estado, caracterizadas por Manglar.

Sinaloa

Fueron inspeccionadas las llanuras del sur del estado, que comprende la porción de la Ciudad de Mazatlán hasta los límites con el estado de Nayarit, la vegetación dominante es Manglar, Pastizales inducidos y fragmentos de Selva.

Nayarit

El área comprende diferentes localidades en el área de Marismas Nacionales, desde el poblado de las Varas hasta los límites del estado de Sinaloa, caracterizada por grandes extensiones de Manglar.

Evaluación de pérdida de nidadas en cajas protegidas y cajas no protegidas

En el estado de Tamaulipas estas localidades tropicales comprendieron ambientes de lagunas, ríos y estanques para abrevadero del ganado y presas ubicadas al Oriente de San Fernando Tamaulipas, la vegetación dominante corresponde a Matorral Tamaulipeco, entre la vegetación aledaña a cuerpos de agua destacan los Tulares, Vegetación Halófito (en sitios inundables), además en las vecindades de estos cuerpos de agua destaca la producción intensiva de sorgo y maíz. En el estado de Veracruz los cajones fueron instalados en laguna Palitos y laguna Santa Catarina al Norte de la Ciudad de Veracruz, las cuales son lagunas semipermanentes que se caracterizan por la presencia de una cobertura densa de Tulares y vegetación emergente, sobresaliendo en el estrato arbóreo diversas especies de palmeras, las cuales son descritas por Rzedowzki y Huerta (1978).

MÉTODOS

Descripción del Proyecto Cajones de Anidamiento

Este proyecto fue iniciado desde 1981, como resultado de investigaciones realizadas por Emilio Rangel, cuyo éxito inicial permitió la implementación oficial del proyecto y representa el esfuerzo más serio de recuperación realizado sobre la conservación de patos nativos en México.

Aunque los primeros 5 años los esfuerzos fueron enfocados exclusivamente a la instalación de cajones de anidamiento en el trópico mexicano, las primeras evaluaciones informales las realice en 1985, donde se detectaron fuertes problemas de vandalismo y saqueo de nidos y cacería ilegal, lo cual permitió ir desarrollando esfuerzos tendientes a enfrentar estos problemas, como fueron: programas de educación informal y acciones locales de inspección y vigilancia. Este proyecto tuvo la ventaja de estar estrechamente relacionados con proyectos muy importantes como: Administración de Ranchos, Inspección y Vigilancia Participativa, Ética Cinegética, además de un centenar de proyectos físicos de protección, rehabilitación y conservación de humedales y de aves acuáticas implementados por DUMAC en toda la república.

El objetivo del proyecto fue utilizar las cajas de anidación como una herramienta de manejo para favorecer la reproducción del pato real y se puede describir en dos etapas, las cuales se desarrollaron en forma simultánea y que son las siguientes: (1) Fase de difusión y (2) Fase de instalación.

Fase de difusión

Esta fase se desarrollo teniendo como principal objetivo la difusión del proyecto y buscar apoyo y recursos económicos para la ejecución del proyecto. Esto fue obtenido en gran parte por los medios de comunicación, a través de pequeñas notas en periódicos y de televisión, distribución de folletería e incluso una especial serie de estampillas postales.

Asimismo, se obtuvo el apoyo de dependencias oficiales como la Marina, la SARH, Secretaría de Pesca, SEMARNAP (SEDUE), Organizaciones Cinegéticas, Universidades y asociaciones no gubernamentales con las cuales se sigue desarrollando el proyecto. Por otra parte ha sido trascendental la realización de una gran labor de extensionismo dirigida a los propietarios del hábitat y usuarios del recurso como organizadores y guías cinegéticos, a través de asesoría en el manejo de hábitat de sus predios y de la implementación del programa de Ética Cinegética para los usuarios del recurso, el cual motiva a los guías cinegéticos y cazadores deportivos a cazar con responsabilidad, basados en adoptar un compromiso propio, que es el de respetar un código de ética durante las actividades de caza.

También el proyecto ha sido presentado en diversos foros científicos y de divulgación de recursos naturales y ecología, en diferentes partes de la República Mexicana y a nivel internacional.

Fase de instalación de las cajas de anidación

La instalación de cajas esta basada en una metodología simple que contempla los siguientes puntos.

- (1) Estudios de gabinete. Fueron adquiridas las cartas INEGI escala (E) 1:250,000 para ubicar e inspeccionar toda las áreas potenciales para la localización de pato real y con base a esto fueron adquiridas las cartas INEGI E 1:50,000 para tener una visión más detallada de las áreas de estudio.
- (2) Reconocimientos físicos. Con el auxilio de gente local y conocedora de estas áreas, se llevaron a cabo reconocimientos aéreos y/o terrestres de las áreas potenciales o de interés.
- (3) Selección de áreas. Fueron seleccionadas las mejores áreas bajo los siguientes criterios: existencia de poblaciones de pato real, disponibilidad de participación de los dueños de los predios y seguridad de los cajones de anidación.
- (4) Distribución de material. Fueron ubicadas bodegas en lugares estratégicos para el almacenamiento de cajones y material complementario (postes, conos de antidepredación, herramienta etc.). La distribución de los primeros 2500 cajones fue iniciada desde la ciudad de Veracruz, donde fueron fabricados de 1982 a 1984. El resto de los cajones fueron fabricados en Monterrey y en lugares estratégicos a los sitios de instalación donde posteriormente fueron distribuidos a los lugares de instalación.
- (5) Instalación de cajones. Actualmente se han instalado 7 400 cajones de anidamiento en 10 estados de la República en 3 etapas de 1982 a 1984 se instalaron 2500, de 1984 a 1986 se completaron un total de 5000 y posteriormente 2400 unidades más. De este total alrededor de 1200 fueron construidos e instalados con los recursos de particulares. Los datos originales de la distribución de cajones aparecen en el apéndice 1.

La primera etapa de 2500 cajones, aunque fue bien planeada en cuanto a su distribución, una gran parte de los cajones fueron mal instalados, teniendo graves problemas con el ganado, vandalismo e inundaciones, las cuales fueron la causa principal de pérdidas de muchas unidades.

La densidad de instalación de esta primer etapa fue de 1 ó 2 cajones por ha hasta 10 ó 15 cajones por ha. El 80% de estas unidades fueron instalados sobre tubos galvanizados de 2" de diámetro, a una altura no mayor de 3 m., el 20% restante fueron colocados en troncos de árboles secos y diferentes especies de palmeras a una altura hasta de 7 m. Estos cajones fueron instalados en la ribera de estanques ganaderos, grandes presas de almacenamiento, arroyos, ríos, lagos artificiales, estuarios, ciénegas e incluso en islas naturales y artificiales. Aunque el proyecto funcionó exitosamente, no fue hasta 1985 cuando se registraron las primeras evaluaciones de los cajones.

Los cajones instalados posteriormente en 1986, el 60% fueron colocados sobre postes de barretas (*Hellietta parvifolia*) a una altura de 2.30 m., con la entrada orientada hacia el agua, por considerarse más estético, el 80% fueron instalados en lugares inundados (dentro de cuerpos de agua) y el resto a una distancia no mayor de 30 m de la orilla del agua. El resto sobre árboles y troncos secos en áreas inundadas y de difícil acceso o donde solo se podía tener acceso utilizando una lancha.

Los cajones instalados en el estado de Nayarit, el 60% fueron colocados en postes de mangle a una altura de 2.5m, y el resto en troncos de palmeras en 1988. En 1991 fueron instalados 200 cajones en el estado de Sinaloa, fueron instalados en postes de madera a una altura de 2.40 m.

Los resultados presentados en este documento fueron obtenidos de las inspecciones de áreas para la instalación de cajones de anidamiento y de las observaciones realizadas de 1985 a 1994 durante la temporada de reproducción de la especie, para efectuar labores de mantenimiento de instalación de unidades. Las evaluaciones aunque periódicas no fueron muy sistemáticas debido a la magnitud del proyecto.

Evaluación de temperaturas entre cajas de anidación construidas de madera y de fibra de vidrio

Se colocaron ambas cajas (de madera y fibra de vidrio), en lugares expuestos al sol, a una altura de 1.5 m orientando la cavidad al norte, para evitar que los rayos solares incidieran directamente sobre los termómetros colocados en el interior de las unidades. Fueron colocados 2 termómetros en cada cajón uno para registrar las variaciones de temperatura cada 2 horas y el otro para registrar las temperaturas máximas y mínimas en cada unidad. Fueron registradas las temperaturas por 3 días consecutivos, durante el mes de junio, el cual corresponde a la temporada de anidación de pato real.

Vida útil y causas de destrucción de cajones de anidamiento

De 1985 a 1991, fueron documentadas las causas que ocasionaron la destrucción de cajones de anidamiento en la costa del Golfo de México (Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), las evaluaciones fueron conducidas por lo menos una vez cada dos años, durante los meses de abril a agosto, durante las labores de mantenimiento y evaluación de los cajones, las diferentes causas que propiciaron la destrucción de cajones fueron agrupadas en causas de origen natural y no natural. Se consideró como causa natural cuando terminó la vida útil de los cajones y por consiguiente ya no pudieron ser utilizados como nidos. Las causas no naturales fueron agrupadas en 6 categorías que incluye una causa de tipo no identificada, utilizando una muestra de 2 509 unidades.

Distribución y monitoreo de poblaciones de pato real en el noreste de México.

De 1985 a 1996, como resultado de las actividades del mismo proyecto, han sido llevadas a cabo inspecciones en gran parte de su área de distribución y lo cual ha permitido actualizar su rango de distribución y también ha permitido el monitoreo de poblaciones con especial énfasis en el NE de México. Los monitoreos han sido de dos tipos: (1) basado en el conteo y monitoreo de parvadas observadas y (2) en base al monitoreo de nidos localizados tanto en cajas de anidación como en cavidades de árboles, con la finalidad de conocer la tendencia de la población como un indicador de lo que puede estar ocurriendo en el rango total de su distribución en México.

Monitoreo de parvadas

Los conteos de parvadas se realizaron en sitios específicos de especial interés. En Nuevo León se incluyen datos de 9 áreas que comprenden 19 sitios o predios de 1985 a 1993, desde el municipio de Linares y General Terán, al sur del estado y para Tamaulipas 5 áreas estudiadas que comprenden 6 sitios, que comprenden los almacenamientos de agua más importantes del estado como la presa Vicente Guerrero, Guadalupe Victoria, La Escondida, La Loba, República Española, Lavaderos y laguna La Nacha y también tramos de los ríos Corona, Pilón, Purificación y el río Soto La Marina, que desembocan en esta costa y los cuales han sido monitoreados desde 1985 a la fecha. Se consideró como el tamaño de la parvada al número máximo de ejemplares registrado durante la época de anidación.

Monitoreo de nidos

Este monitoreo ha sido utilizado como una alternativa para conocer la tendencia de la población de pato real a nivel regional y tratar de realizar una aproximación de lo que pudiera estar ocurriendo a través del rango de su distribución en México. La tendencia de población es presentada para 4 localidades: dos localidades en N.L. y dos localidades de Tamaulipas, que han sido monitoreadas desde 1985 a 1993 y hasta en algunos casos hasta 1995 y que han permitido observar las tendencias de población en estos sitios con base en los monitoreos de nidos en condiciones naturales y en cajas de anidación. También fueron registradas las especies que se vieron beneficiadas por los cajones.

Distribución y monitoreo de poblaciones de pato real en el Noreste de México.

Coahuila

Fue colectada la información más relevante sobre las observaciones y registros que existen a la fecha, dado que se considera que este estado no corresponde a su distribución histórica.

Veracruz

En los meses de junio de 1986 y mayo de 1988, se realizaron varias inspecciones para conocer la situación actual de las poblaciones de pato real que mantiene el estado. Las áreas visitadas corresponden a localidades comprendidas a la parte central de Veracruz que comprendió los municipios de Papantla y Alvarado.

Tabasco

Fue realizada una inspección con una duración de 27 días durante el mes de mayo y junio de 1988. Fueron inspeccionadas por lancha y en vehículo en forma parcial 5 lagunas o cuerpos de agua: La laguna el Rosario, laguna Mecoacán, laguna Santa Anita y delta del río Usumacinta y Laguna Horizonte.

Yucatán

Esta inspección fue realizada en 1987 por el Staff de DUMAC durante 5 días al norte y noreste del estado entre las localidades de Celestún y El Palmar (Chiques, Boxcobo y Ría Celestún). Posteriormente otras inspecciones fueron llevadas a cabo en julio de 1988 durante las labores de mantenimiento de cajones ubicados en estas áreas.

Sinaloa

Se inspeccionó la parte sur del estado de Sinaloa, desde la Ciudad de Mazatlán hasta los límites con el estado de Nayarit, con la finalidad de identificar áreas para la instalación de cajones. Esta inspección fue llevada durante el mes de agosto de 1990. Además, información adicional fue proporcionada por cazadores y guías cinegéticos de 2 clubes de caza de aves acuáticas de la Ciudad de Mazatlán.

Nayarit

Para el estado de Nayarit, fueron realizadas inspecciones durante el mes de mayo y parte de noviembre de 1987, en el área de Marismas Nacionales (laguna Pescadero y Unión de Corrientes). En 1992 siguiendo con la continuidad del proyecto cajones de anidamiento, fueron detectadas más áreas de distribución de la especie, la laguna de Pescadero, en el Ejido Unión de Corrientes y en el área denominada Valle de San Marcos en Marismas Nacionales.

Anillamiento

También se condujeron algunos anillamientos de hembras adultas, y el marcaje de patitos capturados en nidos. Las hembras fueron capturadas durante la última semana de incubación, por considerar menos riesgos de abandono a los nidos, durante tres años consecutivos en localidades de Tamaulipas y Nuevo León, de tal forma que proporcionaron información complementaria al proyecto.

Las capturas y manejo de patos en cajas consistió en capturarlos en el nido, anillarlos y registrar el peso de las hembras, posteriormente fueron introducidos al nido, donde la entrada fue bloqueada y se mantuvo así por espacio de 10 minutos, hasta que se consideró que la hembra ya estaba tranquila.

Dado que la sincronización de nacimientos es excepcional. Los patitos abandonan los nidos en un plazo no mayor de 24 hrs, por lo que fue necesario predecir las fechas de eclosión de los nidos de interés, basados en la tasa de postura y el promedio de huevos por nidadas o en su defecto el número de huevos en incubación. La identificación de patitos se realizó colocándoles grapas metálicas numeradas progresivamente en las membranas de las patas. Posteriormente se verificó su salida de los nidos, lo cual ocurre cuando los patitos son llamados por la madre desde el agua o desde el suelo.

Nidos en cavidades naturales

Los nidos en cavidades naturales fueron localizados en 3 temporadas consecutivas de anidación de 1991 a 1993, en áreas donde se conocía la presencia de pato real y se desarrolló el Proyecto y donde se presumía la existencia de nidos en arbolado maduro

aledaño a cuerpos de agua. Por lo cual fueron conducidas inspecciones selectivas sobre árboles que reunieran características potenciales de anidación para la localización de los nidos. Estas inspecciones fueron reforzadas en observaciones de movimiento y comportamiento de las aves, para inspeccionar cavidades potenciales. El radio de búsqueda fue de 500 m aledaño a los cuerpos de agua, los nidos localizados fuera de este radio, fue debido a información proporcionada por gente del lugar.

Fueron registradas 3 variables de ubicación que se presume que pueden afectar la utilización de las cavidades y que son las siguientes: (1) Tipo de humedal, (2) Tipo de cobertura arbórea: d (densa), más del 80 %; r (regular), entre 30 y 80% de cobertura y a (abierta), generalmente árboles aislados o localizados en áreas inundables (muertos o deteriorados), (3) Distancia al agua. Adicionalmente se registraron 6 variables para caracterizar los nidos que son: (1) Especie de árbol utilizado, (2) Diámetro a la altura de pecho, (3) Altura de la entrada al nido, donde se consideró la altura de la cavidad principal como la altura del nido, (4) Dimensiones de la entrada al nido, donde fue registrado el ancho y largo de la entrada de cada cavidad (5) Número de entradas comunicadas al nido, ordenadas en base a su orden de importancia o de su uso, (6) Orientación de las entradas al nido con relación a los puntos cardinales y en una categoría adicional se registró las entradas por la parte cenital.

Por otra parte, para evaluar los factores que influyen el éxito y la pérdida de nidos en condiciones naturales, fueron monitoreados los nidos localizados en las localidades mencionadas, para lo cual se condujeron inspecciones periódicas mensualmente de mayo a agosto en 1992. Fue registrada la especie, tamaño, tipo de nidada, el éxito y fracaso de la nidada. También, fueron registrados otros factores limitantes de sus poblaciones como la caza furtiva.

Depredación en cajas de anidación protegidas y no protegidas

De 1986 a 1988, se instalaron un total de 300 cajones sin protección para tratar de identificar, evaluar daños por depredación y por pérdidas de nidos como consecuencia de otros factores; 220 cajones fueron instalados sin protección para tratar de identificar y evaluar daños y pérdidas naturales (infertilidad o muerte de embriones) de nidos en seis localidades del Centro y Sur de Tamaulipas y 80 en dos áreas del Centro de Veracruz. Fueron consideradas nidadas simples aquellas hasta con un máximo de 15 huevos y como comunales o múltiples aquellas que rebasaron esta cantidad.

La identificación y evaluación de daños se realizó en base a observaciones directas de los depredadores en los nidos y en algunos casos en base a los patrones de depredación de cada animal. En la categoría de no identificados se incluyen todos los daños a nidos en los cuales no se pudo identificar taxonómicamente. Bajo la categoría de pérdidas naturales se incluyen nidos abandonados por causas desconocidas o por infertilidad. Los daños atribuidos a iguanas fueron evaluados por observación directa de estos animales dentro de los cajones y donde se presume que el abandono o daño fue la presencia de las mismas en las cavidades.

RESULTADOS

Comparación de temperaturas entre cajones contruidos de madera y de fibra de vidrio

El interior de los cajones de madera mostró ser más fresco que las cajas de plástico, incluso, mostrando hasta una media de 2 grados centígrados, por abajo de la temperatura ambiental a la sombra, mientras que los cajones de fibra de vidrio fueron más calientes, elevando la temperatura en un rango de 3 hasta 15 grados, llegando a alcanzar una temperatura extrema máxima de 55 grados. El promedio de diferencias de temperaturas considerando los tres días fue de 9 grados. Lo cual se considera un incremento muy alto por lo que se disminuyen las posibilidades de usar los cajones de fibra de vidrio como sitios de anidación. Algunas alternativas que pueden ayudar a controlar la temperatura son las de utilizar colores claros que reflejen la luz en lugar de absorberla. Diseñar agujeros que sirven de ventilación y probar nuevos materiales en la construcción de cajones de anidamiento, con la idea de mejorar la durabilidad y costos. (Apéndice 2).

Evaluaciones de durabilidad y de perdidas de cajones de anidamiento

El 77.2% de un total de 1937 cajas fueron destruidas por causas naturales con una durabilidad promedio de 5 años. El resto (537 cajas) fueron causas originadas por una mala planeación en su instalación, las cuales se detallan en la tabla 1. Posteriormente las pérdidas por causas no naturales fueron minimizadas desde un 10 y hasta un 5%, con una mejor planificación en la instalación de las cajas y buscando una participación más estrecha entre propietarios y usuarios del recurso así como entre autoridades e instituciones relacionadas con el proyecto.

Tabla 1. Evaluación de pérdidas de las cajas de anidación.

Causa.	Cantidad.	%	Descripción detallada.
I.- Natural.	1937	77.2	Terminó su vida útil entre 4 y 6 años.
II.- No natural.	572	22.8	Causas originadas por mala planeación.
a) Quemados.	35	1.39	Incendios provocados para mejorar pastizales.
b) Inundados.	173	6.8	No tomaron en cuenta Tabla de contenido máximos de grandes presas.
c) Derribados por ganado.	147	5.05	Derribados por ganado, especialmente en bordos ganaderos.
d) Derribados por ampliación de bordos ganaderos.	75	2.98	Derribados al desensolvar bordos ganaderos y/o ampliación de los vasos de captación.
e) Vandalismo.	55	2.19	Robo de unidades, en áreas federales, comunales y ejidales.
f) No identificados.	87	3.46	Se desconoce la desaparición o destrucción de los mismos.
Total: 2509 Cajones.			

Distribución y monitoreos de población de pato real en los Planos Costeros de México

Un esquema general el cual describe la distribución actual y la tendencia de las poblaciones de esta especie en ocho estados de la República Mexicana para seis estados del Golfo y dos a la Costa del Pacífico es el siguiente. Adicionalmente un mapa sobre su distribución es presentado en la figura 2.

Fig. 1. Mapa de Distribución del pato real en México.

Estado de Coahuila

El estado de Coahuila, no constituye el área normal del pato real, cuya distribución es básicamente tropical, sin embargo existen algunos registros que se consideran plenamente confirmados y los cuales han sido realizados en los últimos 6 años son los siguientes: Un ejemplar fue observado en octubre de 1982 en la presa "El Tulillo", Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila (Segura 1983). En abril de 1989, "observadores de aves", reportaron una observación relacionada a pato real volando en la presa Don Martín, y en mayo de 1992 se localizaron anidando tres patos fueron reportados en el Municipio de Candela colindante al río del mismo nombre, (Com. personal Rene Bortoni).

Adicionalmente en 1993, Mcency observó y registró una parvada de 6 patos reales durante la realización de rutas del BBS (Breeding Bird Survey), en la localidad “El Pato” municipio de Zaragoza sobre el río Sabinas, en Coahuila y afirma que son completamente silvestres.

Estado de Nuevo León

Esta especie se encuentra distribuida en la porción Este y Centro del estado, delimitada por los municipios de Monterrey hacia el Este abarcando los municipios de China, General Bravo y Doctor Coss. Hacia el Sur lo limitan los municipios de Linares, Iturbide y Rayones, alcanzando su distribución altitudinal hasta aproximadamente los 1000 m. Estos municipios corresponden a la Provincia de la Gran Llanura de Norteamérica y a la provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, caracterizada por planos y lomeríos.

La distribución histórica por el pato real mexicano es la propuesta por Leopold en 1979. Existe un caso de anidación en el Ojo de Agua de Lampazos, cuyos ejemplares llegaron en 1991 (Rene Bortoni comunicación personal) y confirmados ese mismo año (junio 1991). Esto constituye el registro de anidación más al norte de la especie para el estado de Nuevo León, el cual no corresponde a su distribución histórica y al parecer incursionan hasta el municipio de Anáhuac. Sin embargo, dado el Mini-hábitat excelente que existe en ese lugar, ha permitido el establecimiento de la especie en esta localidad. Es muy probable que el establecimiento del pato real en esta localidad, haya ocurrido a través del río San Juan, basado en la presencia de buenas poblaciones de esta especie en el tramo de la ciudad de Monterrey a China.

Así mismo los tributarios del río Bravo deben ser considerados como un “ hábitat potencial “ para esta especie, especialmente desde la presa la Amistad Municipio de Cd. Acuña, Coahuila, hasta la desembocadura del río Bravo, donde la especie se puede establecer si encuentra hábitat adecuado. Esta consideración, se basa en las observaciones ya mencionados para el estado de Coahuila en los últimos 7 años y en el establecimiento en forma natural de la especie, en el área de Lampazos, N. L.

Monitoreos de parvadas

Los resultados del monitoreo de parvadas de 19 localidades en Nuevo León, muestran incrementos de población para 12 de estas localidades, una de ellas se considera que mantiene la misma población y en el resto se desconoce su tendencia (ver tabla 2). Por otra parte, se ha confirmado la presencia de la especie en los tributarios del río Pesquería del mismo municipio y de los municipios de los Herrera y los Ramones, aunque sus poblaciones no han sido evaluadas posteriormente a 1987-1989. Las observaciones en el área de Cadereyta a San Roque confirman la aparición del pato real en los últimos cinco años, los cuales, no han sido confirmados recientemente. Las observaciones en los alrededores de China N.L., confirman un incremento importante de la población en las localidades del río San Juan, la Ceja y la Carbonera (donde se observó una parvada de 14 ejemplares en 1991, en el río San Juan, China), aunque posteriormente no fueron llevadas a cabo evaluaciones en ese lugar. Este importante incremento también se ratifica con el registró de esta especie en 1991, teniendo como antecedente un estudio sobre aves

acuáticas realizado en el rancho la Ceja, donde no reportan la presencia de pato real en esa localidad (Iruegas et al. 1985).

El área identificada como Allende comprende desde el Sur de la Ciudad de Monterrey a Montemorelos y muestran los datos más impresionantes de recuperación de la población. Estas localidades han sido monitoreadas por el Staff DUMAC, desde 1985 y en las cuales no fue registrada esta especie hasta 1989, los primeros registros de la especie fueron hechos en mayo de 1989, donde triplicaron su población hasta 1993, basado en el monitoreo de 5 localidades de Allende y continuando con un paulatino incremento.

Tabla 2. Monitoreo y tendencias de población basado en parvadas, en el estado de Nuevo León, de 1985 a 1993.

Área	Mpio	Predios	1985 M-H	1987 M-H	1989 M-H	1991 M-H	1993 M-H	Cambio poblacional
I	Pesquería	Río 1	----	1-4	----	----	----	?
		Río 2	----		1-0	----	----	?
		Río 3	----	1-1	0-0	----	----	?
II	Los Ramones	Río 4	----	2-5	----	1-1	----	---
III	Cadereyta	Sur 1	0-0	-----	----	0-2	----	++
		Sur 2	0-0	-----	0-0	----	0-5	++
IV	San Roque	Planta de agua	----	----	0-0	----	2-4	++
V	Santiago *	Palmas de la B.	0-1	1-3	2-5	2-3	1-2	=
VI	China	La Ceja	1-2	0-0	0-0	2-4	2-5	+
		Río S. Juan	0-0	----	----	5-9	----	+++
		La Carbonera	0-0	----	1-2	3-5	----	++
VII	Allende *	El Ranchito	0-0	-----	1-3	----	----	++
		Río	0-0	0-0	1-2	2-2	2-3	++
		La Estrella*	0-0	0-0	1-2	1-3	2-9	+++
		La Soledad	0-0	-----	0-0	2-1	2-2	+
		G. Villareal	0-0	-----	1-3	2-6	3-8	+++
VIII	Linares	P. Cerro Prieto*	----	13-20	----	6-4	3-3	---
		P. los Mimbres	----	----	9-29	----	----	+ ?
IX	Lampazos **	Ojo de Agua	0-0	0-0	0-0	1-2	6-11	+++
		TOTALES	1-3	18-33	17-46	27-42	23-52	

M: Machos, H: Hembras. * Caza ilegal confirmada. ** Rango de distribución no histórico.

+++	Excelente incremento de población	---	Importante descenso de población
++	Bueno	--	Regular
+	Regular	-	Ligero
?	Incierta	=	Estable

El área identificada como Linares comprende la presa Cerro Prieto, la cual fue la única localidad que mostró una declinación importante en la población, atribuida a la cacería furtiva y a la intensa actividad humana aledaña a esa localidad. No obstante, aún mantiene algunos ejemplares de pato real.

El área de General Terán (presa los Mimbres, Municipio de Vaquerías), se observó la parvada más grande (38 ejemplares) en 1991, aunque desafortunadamente no fueron conducidas observaciones, ni antes ni posteriormente a esta observación.

El área identificada como Lampazos y específicamente el Ojo de Agua, es otro claro ejemplo de establecimiento y recuperación de la especie para el estado de N.L. Para la cual no existían registros históricos. Hasta 1991 se observó su anidación en el Ojo de Agua de Lampazos. Lo cual es importante, dado que constituye una nueva área de distribución en forma natural, inclusive se han registrado algunos nidos de *D. autumnalis*.

Estructura de parvadas en N.L.

La relación de sexos encontrada fue de 1 macho por 2 hembras y fue obtenida en base a la proporción de las parvadas observadas en este tiempo de un total de 263 ejemplares observados. La proporción mas alta (61 %) fue para una parvada pequeña constituida de 1 a 5 individuos, siendo agrupaciones comunes de 3 y 4 individuos. Para parvadas de 6 a 10 individuos se obtuvo una proporción del 23 % y la proporción restante para parvadas mayores de 10 individuos. El tamaño de parvadas varió en un rango de 1 a 38 individuos (ver tabla 3)

Tabla 3. Estructura de parvadas en Nuevo León (1985-1993).

Clase de parvada	# de Repetición	Proporción %
1 - 5	23	61.52
6 - 10	9	23.70
11 - 20	4	10.52
20 - 40	2	5.26
Total	38	100

n = 263 parvadas, rango de 1 a 38 individuos, Media = 7, Machos = 86, hembras = 177, relación de sexos 1 macho: 2 hembras.

Monitoreo de nidos en N.L.

Nidos en cavidades naturales y en cajas de anidación, en el rancho la Estrella

Inicialmente en 1991 fueron localizados 3 nidos en cavidades naturales y solo uno de ellos tuvo éxito de una población inicial de 5 ejemplares (2 machos y 3 hembras). Al segundo año se incrementó ligeramente de 7 ejemplares, como consecuencia de la alta presión de caza de subsistencia ejercida en ese lugar. No obstante, para el tercer año el problema fue controlado a través de involucramiento de las comunidades locales. Como resultado ocurrió un relajamiento de la presión de caza. Para 1994 se llegó a constituir una parvada de 25 ejemplares. La proporción de sexos fluctuó debido a la presión de caza que fue específicamente dirigida a los machos. No obstante esto fue posible con la instalación

de cajones y el control del exceso de caza. Esta recuperación local de la población ocurrió en un lapso de 4 años (ver apéndice 3).

En 1991 se tuvo conocimiento de 3 nidadas, aunque no se obtuvieron datos biológicos de ellas. En 1992 5 nidos fueron localizados, 3 en cajas de anidación y 2 en cavidades naturales. Aunque se considera que dos fueron nidadas múltiples, una de ellas en un cajón y otra en una cavidad natural, tampoco se registraron los tamaños de las nidadas.

En 1993, se presentó la misma cantidad de nidos, 4 nidadas en cajones produjeron 83 huevos (3 de ellas múltiples) y una nidada en un hueco de árbol presentó una sola nidada múltiple de 22 huevos.

Para 1994, se localizaron 8 nidos, una nidada simple se produjo en la tradicional cavidad. Los 7 nidos restantes se produjeron en cajones instalados representando un uso del 70 % ($n = 7$), observándose una tendencia a preferir cavidades y cajas en sitios inundados. Al inicio del estudio dos cavidades localizadas alejadas de la orilla no produjeron nidadas exitosas y el área se redujo considerablemente de 50 has a $\frac{1}{4}$ de ha, llegando a mantener una alta concentración de nidos (8/0.25 ha), llegando a producir 110 huevos, en el 4º año.

La única cavidad disponible fue utilizada de 1992 a 1994 con éxito. Las nidadas múltiples se presentaron en la misma proporción en 1994. La proporción de sexos fluctuó de 2 macho por 3 hembras en 1991 a 1 macho por 2 hembras en 1994. Esta fluctuación obedeció en parte a la presión de caza sobre los machos. El tamaño de nidadas fue de un rango de 8 a 25 huevos (apéndice 3).

Nidos en cavidades naturales y en cajas de anidación, Ojo de Agua de Lampazos.

En esta localidad se realizaron monitoreos de parvadas de 1991 a 1994 con una población inicial de 1 macho y 2 hembras. Los monitoreos de nidos se realizaron hasta 1993, localizando 4 nidos: 2 nidadas simples en cajones y 2 nidadas múltiples en cavidades naturales (ver apéndice 4).

Para 1994, la población creció con apoyo de la instalación de 10 cajones de anidamiento, llegando a tener un 100 % de uso de las unidades. Se localizaron un total de 12 nidos en 5 has, 2 nidadas ocurrieron en los huecos tradicionales y 10 en cajas de anidación; tres de ellas fueron nidadas múltiples, una de ellas con *D. autumnalis* y el resto múltiples. Las nidadas tuvieron un rango de 8 a 19 huevos.

Este sitio representa una área nueva de distribución y anidación de la especie dada la buena calidad del hábitat, con buenas posibilidades de seguirse incrementando y colonizando esta localidad. La población fue de 17 ejemplares, con una proporción de sexos de 1 macho por 2 hembras hasta 1994 (apéndice 5).

Estado de Tamaulipas

Con excepción de la presa la Loba el pato real se le encontró en todas los demás cuerpos de agua visitados a través de la llanura costera, se asume que la presa la Loba mantiene un hábitat pobre, por la eliminación de los bosques aledaños. Así ha ocurrido En

la llanura costera desde Matamoros a San Fernando, la vegetación nativa ha sido eliminada en su mayor parte, para favorecer las actividades agrícolas, creando un hábitat pobre para esta especie. Los ríos Corona, Pílon, Purificación y Soto la Marina constituyen actualmente un buen hábitat para esta ave, puesto que mantienen corredores de vegetación densa, alta y arbolado de gran talla y formando lugares de difícil acceso que propician un buen hábitat donde la especie se mantiene en poblaciones saludables. Adicionalmente se asume que el cultivo de granos (sorgo y maíz) y los grandes almacenamiento de agua creados para favorecer las actividades agrícolas en conjunto con las cajas de anidación, han sido factores claves en la recuperación de esta especie, en el estado de Tamaulipas.

Monitoreo de parvadas en Tamps.

Fueron monitoreadas 5 áreas que comprenden 6 localidades, las cuales fueron evaluadas anualmente de 1985 a 1993, con excepción de 1988, donde no se realizaron salidas de campo. Las observaciones del tamaño de las parvadas fueron agrupadas por sexos para cada localidad y por temporada reproductiva. Los registros aparecen en la tabla 4 y 5.

En el área de Matamoros no fueron observados patos reales de 1985 a 1992, esta área comprende la porción norte de la laguna Madre y delta del río Bravo (desde el rancho Los Ébanos, municipio de Valle hermoso, hasta la frontera con Estados Unidos). Sin embargo fueron observados 5 ejemplares en junio de 1993, en el delta del río Bravo. Actualmente esta área no cuenta con hábitat adecuado para anidación, por lo que es poco probable el establecimiento de pato real en esta localidad. Esta observación puede ser el resultado de migraciones naturales, como consecuencia de un importante incremento poblacional, aunque no se descarta que solo sean ejemplares en vagabundeo.

El área de San Fernando constituyó hasta 1986, una área importante de anidación y la más norteña en el estado de Tamaulipas. Sin embargo, durante los siguientes años posteriores, los patos reales desaparecieron, como consecuencia de la alta presión de caza, practicada en esa localidad. Observaciones de caza ilegal sobre esta especie fueron realizadas durante el ejercicio de la caza de palomas alas blancas (*Zenaida asiatica*) en las cercanías del Ejido Praxedis Balboa, municipio de San Fernando.

A pesar de estos problemas, en 1993, fue observada una pequeña parvada de 4 ejemplares en laguna la Nacha, aunque no se registraron casos de anidación en las cajas instaladas en esa localidad, en los cuales anidaban tradicionalmente. Esta localidad refleja un ejemplo claro del efecto que puede llegar a tener el exceso de caza en sus poblaciones. Donde, después de ser una zona muy importante de anidación, la especie fue prácticamente erradicada, aunque posteriormente volvieron a observarse algunos ejemplares.

Las localidades de Ciudad Victoria y específicamente en la presa Vicente Guerrero, mostraron una importante tendencia de declinación de la población especialmente de 1985 a 1987, atribuido también a la cacería ilegal. Aunque, la población se ha mantenido sin cambios importantes en los últimos 9 años, actualmente existen amplias posibilidades para que la población pueda incrementarse, si se controla el exceso de caza, dado que cuenta con un hábitat disponible para anidación en los ríos que alimentan a esta presa y de la buena disponibilidad de los propietarios y concesionarios vecinos a la presa Vicente Guerrero.

El área comprendida entre Soto la Marina y Estación Manuel representa la porción del estado que mantiene la más alta concentración del pato real en la costa del Golfo de México y probablemente también de la Costa del Pacífico. Los sitios de monitoreo muestran una tendencia de recuperación, donde la población se incrementó de 11 patos hasta 52 de 1986 a 1993, en la localidad de Soto la Marina y de 37 a 120 para la localidad de Santa Florinda.

El pato real cuenta con escaso hábitat de anidación en la mayoría de las áreas antes mencionadas, las observaciones de 1986 a 1988, sugieren un fuerte impacto de la caza sobre la especie, en el trópico mexicano. De las cinco áreas monitoreadas en el estado de Tamaulipas, tres de ellas mostraron incrementos de población. Dos de ellas mostraron tendencias muy importantes de incremento de la población, encontraste con otras dos que mostraron tendencias importantes de descenso atribuidas al exceso de caza (ver tabla 5).

Estructura de parvadas en Tamaulipas

Las parvadas observadas variaron de 1 a 65 ejemplares de 1985 a 1993. Las parvadas de dos ejemplares constituyeron el 5.43% de la población, de un 25.21% para parvadas de 1 a 5 ejemplares y predominando la categoría de parvadas de hasta 10 ejemplares con un 52.4%, lo cual sugiere una fuerte fragmentación de las parvadas. Para la categoría de 21-30 ejemplares, se observó una proporción de 10.27 %, y similarmente de 11.0% para la categoría entre 30 y 40 y de un 9.85% lo constituye una sola observación de una parvada mayor de 40 que representa.

Comparación de tamaño de parvadas entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas

Para el estado de N. L. se observa una proporción del 84.22 % para parvadas de pequeñas de 1 a 10 individuos. En contraste, para el estado de Tamaulipas esta clase representa el 52.4 %. Para parvadas de 1 a 20 representa el 94.74 y el 79.13 % para N.L. y Tamaulipas respectivamente. Esto se traduce en una población dispersa en pequeñas parvadas en Nuevo León y una situación más saludable de poblaciones para el estado de Tamaulipas (tabla 5).

Tabla 4. Monitoreos y tendencias de población basado en parvadas en el estado de Tamaulipas.

A	B	85	86	87	88	89	90	91	92	93	Cam
		M-H	M-H	M-H	M-H	M-H	M-H	M_H	M-H	M-H	bio

I	a	3-10	5-11	0-1 *	0-0 *	0-0 *	0-0 *	0-0 *	1-2	1-3	--
II	b	0-0	0-0	----	----	0-0	----	----	0-0	2-3	+
III	c	----	4-7	2-5	----	8-21	----	5-20	----	17-52	+++
IV	d	13-24	----	7-12	----	19-46	----	----	21-63	33-87	+++
	e	11-13	----	9-9	----	---	----	----	----	----	
V	f	15-17	----	2-3	----	4-9	----	6-13	----	3-5	--
5	6	42-84	9-18	20-30	----	31-76	----	11-33	22-65	54-147	

M = machos, H = hembras, A (área): I, San Fernando; II, Matamoros, III, Soto la Marina; IV, Manuel; V, Ciudad Victoria. B (predios): a, laguna La Nacha; b, delta del río Bravo; c, delta del río Palmas; d, rancho Sta. Florinda; e, rancho Zacabustal; f, presa Vicente Guerrero. * Erradicación del pato real atribuido a la caza furtiva.

Índice de Crecimiento Cualitativo de la Población.

+++	Excelente	---	Importante descenso
++	Bueno	--	regular
+	Regular	-	Ligero
=	Estable		

Tabla 5. Comparación de parvadas entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas.

Clase	Nuevo León % (n1)	Tamaulipas % (n2)
1-5	61.52	25.21
6-10	23.70	27.19
11-20	10.52	16.46
21-30	5.26	10.27
31-40	Ninguna	11.02
Mas de 40	Ninguna	9.85
Total	100	100

n1=263 y n2=622 ejemplares.

Monitoreo de nidos en cajas de anidación en laguna La Nacha, San Fernando

En esta localidad el hábitat es muy pobre, dado que no existe arbolado que los pueda proveer de cavidades. Sin embargo la instalación de cajones permitió el establecimiento de una zona de anidación en islas de la laguna La Nacha. Tres especies utilizaron los cajones: Pato real, *D. autumnalis* y *Tyto alba*. No obstante que para 1985, se

había logrado establecer una población anidante en las cajas ($n = 10$ nidos), esta fue eliminada en los 3 años subsecuentes, cuya causa se atribuye a la alta presión de caza practicada en ese lugar. Por otra parte *T. alba* se benefició con las cajas, las cuales utilizó para reproducción y refugio, incrementándose el número de nidos de 6 a 21 en tres años. Por otra parte, *D. autumnalis* utilizó 15 cajones en 1985, 13 en 1986 y 24 en 1987, lo cual se considera una ligera utilización, dado que esas islas son una importante área de reproducción de la especie, que producen hasta más de 200 nidos sobre el suelo.

Con relación a las nidadas de pato real, en 1985 se localizaron 10 nidadas: 7 nidadas simples con una media (\bar{x}) = 12 y 3 comunales con una $\bar{x} = 20$ huevos. En 1986, se localizaron 11 nidadas: 5 nidadas simples ($\bar{x} = 10$) y 6 nidadas comunales ($\bar{x} = 24$). Sin embargo, para 1987, la población anidante fue eliminada, registrándose una sola nidada simple. La eliminación de la población ratifica el fuerte impacto que puede tener el exceso de caza sobre la especie en todo su rango de distribución (ver apéndice 5).

Monitoreo de nidos en el rancho Sta. Florinda, Municipio de Manuel

Los monitoreos de nidos efectuados anualmente en cajas de anidación de 1985 a 1991, aunque en 1993, se condujeron evaluaciones al final de la temporada de anidación por lo que solo se registró el uso y no fue posible determinar el tamaño de las nidadas. Las tres especies que anidaron en laguna La Nacha utilizaron las cajas para anidar. En este lapso de tiempo (9 años) la población de pato real se incrementó en forma paulatina, la población estimada fue de 8 ejemplares (6 nidos) en 1985 y llegando a mantener una población de 60 ejemplares (45 nidos) en 1993 (ver apéndice 6 y 7).

En 1985 se registró un 80 % de uso de los cajones de los cuales el 30 % correspondió a pato real, 30 % para *T. alba* y 20 % para *D. autumnalis*. Durante 1986 se registró un ligero incremento para las dos primeras especies y llegando a alcanzar el 100 % de uso de los cajones ($n = 20$ cajones) con una proporción de uso del 40 % por pato real, 40 % por *T. alba* y 20 % por *D. autumnalis*. En 1987 se incrementó el número de cajones a 28, relajando la competencia por las cajas y alcanzando un 92 % de uso (26 nidos).

En 1985 fueron registradas 6 nidadas: 3 simples y 3 comunales, produciendo 34 y 63 huevos (h) respectivamente. En 1986 se registraron 9 nidadas: 7 simples donde un cajón fue utilizado 2 veces (97 h) y 2 comunales (44 h). En 1987 se registraron 9 nidadas conociendo el tamaño de 7 de ellas: 5 nidadas simples (60 h) y 2 comunales (37 h). En 1988 fueron 12 nidos pero solo en 11 de ellos se conoce el tamaño de la nidada: 6 simples (65 h) y 5 múltiples (138 h). En 1989, se localizaron 17 nidadas simples (151 h) y 4 comunales (102 h). En 1990 se registraron 21 nidadas, teniendo datos de 20 de ellas: 13 nidadas simples (154 h) y 7 comunales (156 h). En 1991 se localizaron 45 nidos, teniendo datos de 25 de ellas, de las cuales 18 fueron simples (188 h) y 7 comunales (166 h). Esta localidad representa uno de los sitios que mantienen las más altas concentraciones de pato real en México.

Estado de Veracruz

Las parvadas de esta especie se encuentran bastante fragmentadas. Fueron observadas 8 parvadas pequeñas (3 y 4 ejemplares) observando un total de 26 patos. Las localidades inspeccionadas incluyen diversos sitios del río Jamapa, laguna El Conchal, laguna Mandinga.

También 12 aves fueron observadas en 1986 en la laguna Palitos y Santa Catarina en el Ejido Tolomé, cercano a la Ciudad de Veracruz, sin embargo para 1988, las aves habían desaparecido, aparentemente por efecto de la cacería furtiva. Las observaciones sobre esta especie Veracruz sugieren ser abundantes, especialmente al norte del estado, pero no se cuenta con mayor información.

Estado de Tabasco

Las localidades visitadas fueron: Laguna el Rosario, laguna Mecoacán, laguna Santa Anita y delta del río Usumacinta y laguna Horizonte.

En la laguna el Rosario sólo se observaron *D. autumnalis* y no se obtuvieron evidencias de su presencia. La laguna Mecoacán mantiene impresionantes manglares, en donde según la gente local anida el pato real, pues ellos de vez en cuando los localizan y les roban los huevos para tener patos domesticados y comerlos. No obstante no fueron observados Patos Reales en esta laguna.

En la laguna Santa Anita no se observaron ni tampoco hubo evidencias derivadas de entrevistas informales a la gente sobre su presencia en esta localidad. Por otra parte, la gente mantiene gran cantidad de patos domésticos que nadan libres en la laguna y lo cual puede resultar negativo para el pato real, como consecuencia de la probabilidad de hibridaciones. En el delta del río Grijalva y Usumacinta no se observaron patos reales, aunque hubo dos entrevistas, que proporcionan evidencias de que todavía existen pequeñas poblaciones en esta zona y finalmente en la laguna Horizonte no tenemos evidencia de que la especie esté presente en esta localidad.

La población de pato real en Tabasco es baja y en esta inspección de 27 días se observó una pareja cerca de Ciudad Frontera y 6 patitos en la laguna Mecoacán. Adicionalmente se observó en estas localidades un fuerte comercio con fauna silvestre y una fuerte actividad de caza de subsistencia. En los mercados de la ciudad de Villahermosa, fue común observar la venta de patos silvestres, como alimento, así como tortugas e iguanas. También se observó a gente medio rural, ofrecer a la venta *D. autumnalis* a orillas de las carreteras de Villahermosa a Paraíso y de Villa hermosa a Ciudad Frontera, lo que sugiere una fuerte presión de caza de subsistencia, sobre la fauna silvestre. El pato real es una ave escasa en el estado de Tabasco, pero existen lugares que aún conservan esta especie como el río Usumacinta y laguna Mecoacán.

Estado de Yucatán

Sólo se observaron 3 ejemplares en Chiques y se desconoce la situación poblacional en el resto del estado. Esta inspección fue realizada en 1987 por el staff de DUMAC durante 5 días. Posteriormente otras inspecciones fueron llevadas a cabo en julio de 1988 durante las labores de mantenimiento de cajones ubicados en estas áreas. No se localizaron sitios de anidación, ni tampoco parvadas de pato real en esta localidad. La parte norte del estado no mantiene poblaciones de pato real, probablemente por mantener un hábitat muy pobre, sin embargo si parece ser abundantes en las vecindades al estado de Campeche (Rodolfo Nájera y David Parra comunicación personal).

Estado de Sinaloa

En este estado fueron inspeccionados los planos costeros del sur del estado, que comprende la porción de la Ciudad de Mazatlán hasta los límites con el estado de Nayarit, durante el mes de agosto de 1990 y se asume ha ocurrido la erradicación de esta especie de esta porción del estado.

Adicionalmente los cazadores y guías cinegéticos de 2 clubes de caza de aves acuáticas de la Ciudad de Mazatlán, sirvieron como fuente complementaria y ratificaron nuestras observaciones. Los cuales durante sus prácticas de cacería ejercidas por mas de 20 años, aseguran no haber cazado ni observado ejemplares de pato real en esa zona. Su situación en esta área es critica. La pérdida del hábitat como resultado del asentamiento de grandes complejos hoteleros en el municipio de Mazatlán, que han eliminado importantes áreas naturales de anidación. Se asume que los nidos localizados de *D. autumnalis* en las islas localizadas frente al puerto de Mazatlán, lo cual al parecer ha estado ocurriendo por lo menos durante los últimos 8 años, sugiere una adaptación de *D. autumnalis* a la pérdida de hábitat. Por otra parte trabajos posteriores durante 1990, se instalaron 160 cajas de anidación y solo se registraron nidos de *D. autumnalis* y ninguna nidada de pato real.

Estado de Nayarit.

El área comprende diferentes localidades en el área de Marismas Nacionales, desde el poblado de las Varas hasta los límites del estado de Sinaloa, caracterizada por grandes extensiones de Manglar. Estas inspecciones fueron llevadas a cabo durante el mes de mayo y parte de noviembre en 1987.

En esta área sólo se observó 1 pareja de patos reales al norte del estado, cerca de las playas novillero y también dos reportes de algunos cazadores de haber observado estas aves en las riberas del río Santiago y otro más en el área conocida como “Pila del Rey”, comprendida en una “área montañosa”. Las áreas inspeccionadas comprenden Marismas Nacionales desde el poblado de las Varas hasta los límites del estado de Sinaloa.

En 1992 siguiendo con la continuidad del proyecto cajones de anidamiento, fueron detectadas más áreas de distribución de la especie, la laguna de Pescadero, en el Ejido Unión de Corrientes y en el área denominada Valle de San Marcos en Marismas Nacionales. Estas observaciones también fueron ratificadas por cazadores de Nayarit, sin embargo las observaciones reportadas son pocas y de parvadas pequeñas que no sobrepasaban de 4 ejemplares por bandada. Pero son de relevancia dado que a juicios de

estas personas, la población de los patos reales se ha incrementado. Basando esta información, en comparación con observaciones de años anteriores, donde no habían observado ningún ejemplar de pato real durante sus tradicionales cacerías. Lo cual sugiere una recuperación de esta especie teniendo como apoyo a instalación de 800 cajas de anidación, instaladas en 1987 en estas localidades.

Posteriormente en 1992, en una reunión celebrada en Tuxpan, Nayarit con la participación de 10 clubes de caza del estado. Se tuvieron varios registros de esta especie en lugares de Marismas Nacionales (laguna Pescadero y Unión de Corrientes), donde incluso, fueron filmados algunos ejemplares, en las cercanías del Ejido Unión de Corrientes, dándole el crédito al proyecto y a las medidas de protección tomadas por las autoridades. En 1992 siguiendo con la continuidad del proyecto cajones de anidamiento, fueron confirmadas algunas pequeñas parvadas en la laguna de Pescadero, en el Ejido Unión de Corrientes y en el Valle de San Marcos en Marismas Nacionales.

Biología de nidos

Temporada de anidación

La temporada de anidación se observó de la segunda quincena de abril hasta mediados de septiembre. No obstante se han localizado nidos de *D. autumnalis* en Nayarit y Sinaloa, en la Costa del Pacífico, a finales de septiembre y mediados de octubre de 1991 en cajones de anidamiento y en forma natural, en huecos de palmas y sobre el suelo. Esto sugiere, que aunque para el pato real y *D. autumnalis* los meses de junio y julio representan el pico de la temporada de anidación en la Costa del Golfo. Es probable que este patrón se retrase por lo menos 1 o 2 meses para la Costa del Pacífico, especialmente si las lluvias en estas áreas se retrasan.

Descripción de nidadas

Los nidos son fácilmente identificables por la abundante presencia de plumón grisáceo dentro de las cavidades naturales o de las cajas de anidación, rara vez los nidos pueden contener poco o nada de plumón. Algunas ocasiones, la presencia de plumón en la entrada de las cavidades, revela su utilización por pato real a distancia. Las nidadas pueden ser simples o múltiples. Las nidadas simples tuvieron medias que fluctuaron entre 10 y 12 huevos, con un rango de 8 a 15 huevos. Normalmente, la incubación se inicia en forma conjunta hasta que el último huevo es puesto, diferencias mayores a 2 días se considera, que corresponden a huevos puestos por otra hembra.

Las nidadas múltiples pueden ocurrir intra o inter especies, los huevos provienen o pueden provenir exclusivamente de hembras de pato real, donde 2, 3 y hasta 4 hembras ponen sus huevos en una nidada (nidadas intraespecíficas), pero una sola hembra se encarga de la incubación. También ocurren nidadas múltiples entre hembras de pato real y *D. autumnalis* a (nidadas interespecíficas). Las nidadas múltiples son comunes y en una misma área de anidación ocurren estos dos tipos de nidadas múltiples. Estas nidadas múltiples varían desde 17 a 43 huevos con una frecuencia mayor para nidadas de 17 a 43

huevos generalmente 2 hembras depositan sus huevos en un sólo nido, la mayoría de los casos la hembra de pato real incuba los huevos, sin embargo ocasionalmente una hembra de *D. autumnalis* puede hacerse cargo de la incubación.

Los huevos son de color blanco-grisáceo y las medidas son de 60 mm. en su eje mayor y de 46 mm. (n = 65) en su eje menor. En ocasiones, cuando las cavidades se inundan los huevos se pueden impregnar de material orgánico, dando una apariencia sucia de color café.

Productividad de cavidades naturales

Las densidades más altas de anidación han ocurrido al sur del estado de Nuevo León (rancho La Estrella, 5 nidos en 0.25 has) y Tamaulipas, en los ranchos Zacabustal, Santa Florinda, municipios de González y Manuel, (12 nidos por ha exclusivamente por pato real en cajas de anidación y con un máximo de 23 nidos).

Los datos originales de las dimensiones de cavidades de árboles y otras variables medidas se encuentran resumidos en el apéndice 8.

La distancia entre nidos encontrados en cajones puede ocurrir con sólo 2 ó 3 m. de diferencia uno de otro, como son los casos ocurridos en el rancho la Estrella, en Allende N.L. y en el Ojo de Agua de Lampazos, N.L. y rancho Santa Florinda en Manuel, Tamaulipas.

El pato real muestra una gran fidelidad a las cavidades de anidación y muestra una tendencia a anidar en cavidades en árboles localizados dentro de los cuerpos de agua o lugares inundables, reflejando una mayor productividad en comparación con las cavidades naturales o artificiales localizadas fuera del agua o en lugares no inundables. Las cavidades dentro de los cuerpos de agua, pueden llegar a producir hasta tres nidadas con éxito, exclusivamente por ambos patos y fueron cavidades naturales muy competidas incluso. Se asume que antes y posteriormente a la temporada de anidación de patos, fueron utilizados por otras aves debido a los restos de nidos localizados en los cajones, cuyas especies no fueron identificadas. La fidelidad a las cavidades de anidación observada, ocurre siempre y cuando las nidadas sean exitosas. En el caso de nidadas fracasadas las hembras tienden a reanidar produciendo una segunda y hasta una tercera nidada, no en la misma cavidad pero sí, en el mismo cuerpo de agua o en la vecindad de ese lugar.

La productividad (% de huevos que eclosionaron) de nidadas simples fue de 78.9% y para nidadas múltiples varió de un 60 a un 90% (x = 17 eclosiones y con un rango de 13 a 25 patitos). La productividad en base al éxito de nidos por "pareja reproductora" fue del 82% (n = 10). Adicionalmente solo presentaron dos casos de depredación, un nido fue destruido por mapache (*Procyon lotor*) y otro nido fue víctima del saqueo de nidos.

Ubicación y monitoreo de nidos en condiciones naturales en el noreste de México.

Fueron localizados 15 nidos de pato real en condiciones naturales, que comprenden 3 localidades del estado de N.L. (municipios de Lampazos, Cadereyta y Allende) y 3

localidades en Tamaulipas (municipios de Abasolo, Soto La Marina y Aldama), estos nidos fueron localizados a partir de 1991, como consecuencia de los estudios iniciales sobre cavidades naturales (Neyra 1993) y han permitido obtener información relacionada con su biología de nidos en condiciones naturales (Apéndice 8).

Los nidos de pato real en condiciones naturales involucraron 5 tipos de hábitat, que abarcan cuerpos de agua desde pequeños manantiales, hasta majestuosos ríos y desde pequeñas presas (1/4 ha), medianas (70 a 100ha), hasta grandes almacenamientos como la presa República Española en Tamaulipas. Diez de 15 nidos fueron localizados a menos de 10 m del agua y 5 de estos nidos dentro de los cuerpos de agua. Tres nidos localizados en un rango de 500 a 1000 m en áreas que muestran fuertes modificaciones de hábitat, donde se ha eliminado vegetación aledaña a cuerpos de agua y por consiguiente, se asume que estos patos se ven obligados a anidar en cavidades alejadas de las orillas. Ocho nidos fueron localizados en lugares con cobertura densa y 6 en lugares sin cobertura arbórea o dispersa.

Seis especies arbóreas fueron utilizadas para anidar, 5 nidos se localizaron en árboles de sabino (*Taxodium* sp), 3 en ébano (*Phytocellobium* sp), 2 en encino (*Quercus* spp.), 2 en “Palma”, 2 en coma (*Bumelia* sp.) y 1 en huizache (*Acacia* sp.). Los árboles utilizados para anidar corresponden a ejemplares de arboles, con dimensiones mínimas de 0.80 m de diámetro a la altura del pecho (dap) y con una media de 1.38 m y una Desv. St. de 0.68 m. de dap, por consiguiente constituyen ejemplares de árboles maduros. Las dimensiones de las cavidades muestran una media de 22.13 cm. de ancho con una Desv. St. de 9.5 y de una media de 27 cm. de largo con una Desv. St. de 8.6. El número de cavidades comunicadas registradas varió en un rango de 1 a 3, ocho de ellas con una sola cavidad, seis nidos presentaron 2 cavidades y fue registrado un solo nido con tres cavidades. La altura varió desde 0.5 m hasta 11 m con una media de 4 m y una Desv. St. de 3.08 m. La orientación de las cavidades de entrada de los nidos fue de 2 nidos con la cavidad hacia el norte, 3 al sur, 6 al este, 4 al oeste y 9 cenital.

De los 15 nidos localizados en cavidades fue posible monitorear 10. Se encontraron 11 nidadas simples y 4 comunales, la media de nidos encontrada para nidadas simples es de 12 (n = 6) y de 16 para nidadas comunales, estas ultimas nidadas alcanzaron un rango máximo de 25 huevos. También fue identificada una nidada comunal entre *D. autumnalis* y pato real, la cual tuvo éxito

Depredación de nidos en cajones protegidos y no protegidos de la depredación

Los daños evaluados en estas localidades han sido sobre nidos localizados en cajones de anidamiento, en Tamaulipas son resumidos en la tabla 6 y para Veracruz en la tabla 7 y corresponden exclusivamente a daños sobre nidos de *D. autumnalis*.

De las 8 localidades estudiadas, en solo 3 se presentó anidación de pato real. No obstante estos nidos localizados en cajones sin protección durante 1987, no contaban con sistema de antidepredación y estuvieron localizados en lugares inundados, bastante alejados de la orilla y en aguas profundas (más de 2 m.), lo cual redujo las posibilidades de riesgos por depredación. Sin embargo se registraron daños en nidos de *D. autumnalis* localizados

en cajones en áreas inundadas y hasta de una distancia de 50 m de la orilla, pero no se registró depredación sobre nidos de pato real.

Para ambos estados (Tamaulipas, Veracruz), las cajas protegidas de depredadores, no mostraron daños, solo se observaron pérdidas naturales ocasionadas por abandono de nidos.

Tabla 6. Evaluación de pérdidas por depredación en el estado de Tamaulipas.

Causa	Cajones con protección			Cajones Sin protección		
	86	87	88	86	87	88
Año	86	87	88	86	87	88
Mapaches	0	0	0	3	15	39
Iguanas	0	0	0	0	2	3
Ratas	0	0	0	1	3	2
Tlacuaches	0	0	0	0	5	7
No identificados	0	0	0	9	7	8
Natural	12	10	8	12	9	7
Total (%)	12	10	8	25	41	66

n = 480, 220 cajas protegidas y 220 cajas no protegidas.

Tabla 8. Evaluación de pérdidas de nidos en el estado de Veracruz.

Causa	Con protección 1987 %	Sin protección 1987 %
Mapache	0	10
Iguanas	0	8
Ratas	-	-
Tlacuaches	0	2
No identificados	0	13
Naturales	9	9
Totales	9	42

80 cajas protegidas y 80 cajas no protegidas.

Otras especies que utilizaron los cajones de anidamiento

El interior de las cajas de anidación fue utilizado por 6 especies de aves las cuales son; lechuza campanario (*Tyto alba*), *D. autumnalis*, y tres especies de aves no identificadas, entre estas probablemente una especie del grupo de los “atrapamoscas”. Las 4 especies que utilizaron las cajas de anidar, se les encontró en localidades de la Costa del Golfo y del Pacífico, a excepción del pato real el cual no se registró ningún nido en el área del Pacífico (Nayarit y Sinaloa).

Cinco especies de aves se vieron beneficiadas con estas estructuras, entre las que se cuentan 3 palomas: Paloma huilota (*Zenaida macroura*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*) y tortolita (*Columbina inca*) en localidades del centro y sur del estado de Tamaulipas. Estas tres especies hicieron sus nidos sobre los techos de los cajones en lugares con vegetación densa.

Dos especies de orioles utilizaron la base del cajón y de los conos de lámina colocados como sistema de antidepredación para construir sus nidos colgantes, estos orioles fueron *Icterus cucullatus* con un total de 4 nidos en el área de Cadereyta, N.L en 1988), e *Icterus gularis* con un total de 6 nidos en dos localidades de Soto La Marina, durante las evaluaciones de 1991.

La Lechuza Campanario utilizó los cajones todo el año para anidar especialmente en la Costa de Tamaulipas y Veracruz y definiendo 2 temporadas de reproducción una antes y otra posterior a las temporadas de anidación de pato real, por lo que el traslape en las temporadas de reproducción de estas especies es muy ligero, aunque el grado de competencia con esta especie suele ser alto debido a que utilizan las cavidades para refugio o descanso.

D. autumnalis anidó el 95% de las localidades donde fueron instalados cajones, tanto en la Costa del Golfo como en los estados de Sinaloa y Nayarit en el Pacífico. En lo referente a la utilización por mamíferos, los mapaches (*Procyon lotor*) visitaron y se reprodujeron en los cajones de anidamiento; tlacuaches (*Didelphis marsupialis*) y algunas especies de ratones, también se reprodujeron en cajas no protegidas. Las iguanas (*Ctenosaura similes*) y culebras visitaron las cajas de anidación y se asume que pudieron provocar el abandono de nidos, otros insectos como abejas, avispas, hormigas cuyas especies no fueron identificadas se posesionaron de las cajas de anidación sin afectar su utilización.

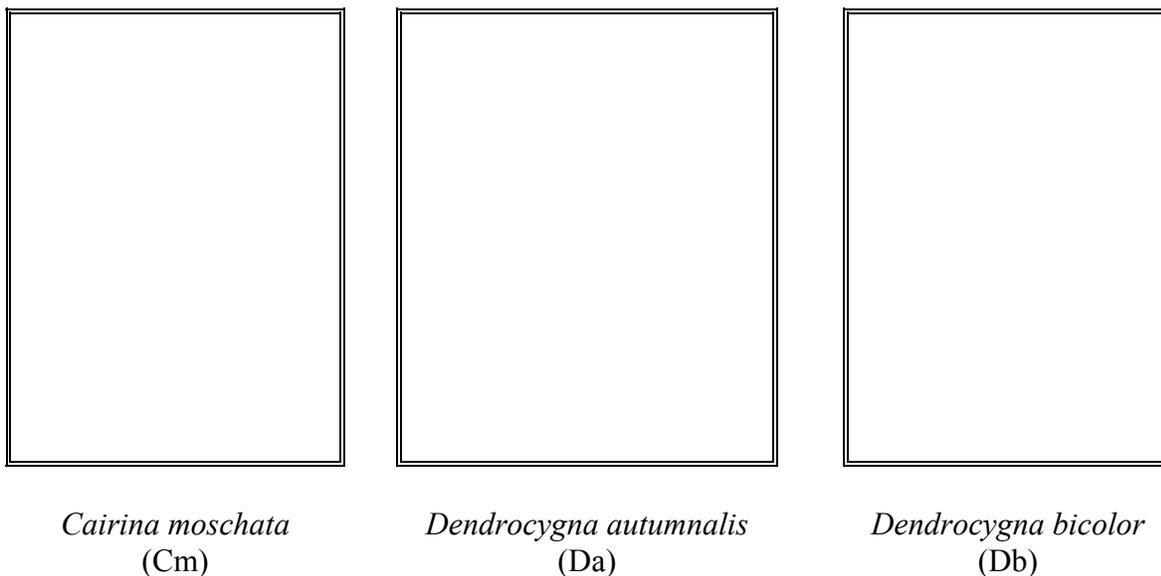
Anillado de hembras adultas y marcaje de patitos en cajas de anidación

El pato real mostró un carácter rebelde a la manipulación, de 30 hembras capturadas dentro de los cajones para su anillamiento durante en tres temporadas consecutivas, 23 abandonaron los nidos, aunque volvieron a utilizar otra cavidad aledaña. No obstante, que la captura de los mismos se realizó durante el último día de incubación incluso horas antes de que los patitos abandonaran los nidos y donde se considera que es menor el riesgo de abandono del nido. Por lo que no se volvieron a realizar capturas dentro de las cajas de anidación. En contraste se observó que en sitios donde el pato real esta acostumbrado a la gente, la captura y manejo se realizo con extrema facilidad y sin abandono de nidos. Por otra parte ninguna de las marcas colocadas a 130 patitos volvieron a recuperarse, aunque se estima que el 50 % de las hembras anidaron en las mismas cavidades y los monitoreos no fueron intensivos.

Diferencias entre nidos de patos arbóreos nativos

A continuación se presenta una descripción general de las diferencias más marcadas de anidación entre tres patos arbóreos localizados en México (Fig. 1).

Fig. 2. Nidos de 3 especies de patos arbóreos.



Diferencias de anidación entre patos arbóreos.

Sp.	Materiales de construcción	Nidadas	Ubicación
Cm	Mucho plumón grisáceo, el cual pueden mezclar con virutas de madera.	De 12 y 17 huevos en promedio para nidos simples y comunales respectivamente, de color blanco-amarillentos y con tonos verdosos.	Cavidades naturales de árboles con un diámetro mayor de 80 cm. a la altura del pecho.
Da	Generalmente no utiliza ningún tipo de material, algunas veces puede utilizar materiales vegetales secos y verdes, pero es raro.	De 12 huevos en promedio, puede haber grandes nidadas de más de 100 huevos, y son muy comunes nidadas entre 30 y 60 huevos.	Utilizan cavidades naturales, pero también anidan en el suelo. Aprovechando depresiones sobre el suelo y protegiendo sus nidos con las hierbas. Es una especie con hábitos de anidación muy adaptables.
Db	Invierten mucho trabajo en la elaboración de sus nidos. Utilizan una gran variedad de materiales en su construcción, como gramíneas, hierbas y pequeños materiales como ramitas verdes y secas.	Es probable que tengan nidos comunales pero no existen registros, los huevos y promedios de nidadas simples son muy similares a los de D. autumnalis. Pero los nidos son más protegidos y mejor construidos.	Anidan en depresiones sobre el suelo y construyen sus nidos entre la hierba protegidos y muy bien disimulados.

DISCUSIONES

Cajones de plástico.

El uso de materiales sintéticos para la fabricación de nidos artificiales ha sido explorado en Norteamérica. Incluso se han utilizado galones de plástico como nidos artificiales con éxito en el Sur de Carolina, USA (Griffith y Ferdley 1981). No obstante, de las ventajas de los materiales sintéticos se han reportado un bajo uso en este tipo de cajas de anidación (Griffith y Ferdley 1981). También se han comparado el uso de cajones de madera y de cavidades naturales de árboles. Encontrándose un uso superior en cajones de anidación y reportando diferencias superiores para cajas de anidación de hasta un 24.4% en vertebrados y hasta de un 6.7 para aves (McComb y Noble 1981). También se han construido grandes hileras de casas para aves acuáticas, pero los inquilinos nunca llegaron (Beno 1986). Ningún tipo de caja de anidación puede satisfacer todos los requerimientos impuestos por la diversidad de hábitat y depredadores, por consiguiente cada programa de cajas de anidación necesita ser diseñados tomando las condiciones locales en mente.

Tomando en cuenta también otras variables como: costos de materiales, posibles preferencias de utilización y variables del medio ambiente que pueden afectar su uso. Es recomendable hasta este momento el uso de cajas de anidación fabricadas de madera, porque proporcionan condiciones similares de microclima a las naturales. No obstante los cajones construidos de plástico ofrecen amplias ventajas de durabilidad y manejo y deben explorarse otros diseños para el control de la temperatura, hasta alcanzar idealmente de 2 a 5 grados por abajo de la temperatura ambiental.

Durabilidad y causas de destrucción de cajones.

La pérdida y/o destrucción de cajones por causas naturales fue entre 4 y 6 años con labores de mantenimiento anual y bianual. Algo similar, se ha reportado para cajones construidos con madera de huanacastle parota (*Enterolobium cyclocarpum*) de 2 cm. de grosor, los cuales tuvieron una vida útil cercana a los 4 años (Gómez 1985).

Otros investigadores han construido cajas de anidación con triplay marino de 12 mm de grosor para *D. autumnalis* pero no mencionan la vida útil de los mismos (Bolen 1967), y otros construyeron cajas de anidación de madera de sabino (*Taxodium distichum*) (McComb y Novel 1981) para aves y pequeños mamíferos de diferentes medidas y aunque no mencionan vida útil de los mismos ellos trabajaron por lo menos 3 años con ellos. Por lo tanto se considera que la vida útil de los cajones de madera de pino utilizado en este proyecto es bastante aceptable, considerando los altos beneficios que puede representar una cavidad creada de inmediato, contra lo que tardaría en producirse en forma natural.

La pérdida de cajones de anidamiento por causas no naturales ha sido ampliamente documentada y se menciona que el vandalismo no se presentó en su estudio para cavidades naturales de árboles, pero que si en cajas de anidación y que más del 15% de nidos fue destruido por esta causa especialmente porque atraen la atención humana (Bolen 1967).

En este estudio un total de 14.04% por pérdidas obedece a causas de una mala planificación en la instalación de las unidades. Un 2.90% por causas ajenas a nuestro control y un 2.19 obedece a l robo de las unidades, porque estos fueron instalados en

propiedades ejidales y federales, donde el control de la gente que allí vive o que tiene acceso a estos lugares es sumamente difícil de realizar. Un total de 27.8% de pérdidas fueron por causas no naturales y posteriormente en 1988 y hasta la fecha ha sido minimizado hasta en un 5% este problema. De manera similar se ha reportado la pérdida de cajas de anidación por acción humana al derribar árboles donde estaban instaladas las cajas de anidación y hasta de 3.21% de pérdidas por saqueo de nidadas (Gómez 1985). Este factor de pérdida de cajas, también fue observado en este proyecto, pero no pudo evaluarse con precisión.

Sin embargo, el conocimiento y uso de las cajas de anidación para la recuperación de especies que usan cavidades naturales es bien conocido y así lo describe (Bellorose 1976), el regreso del pato de charreteras cercas de la extinción provee uno de los ejemplos más claros de éxito de los programas de conservación.

Estatus y distribución del pato real

La distribución histórica para el pato real en México corresponde en gran parte a la propuesta por Leopold (1979) aunque su rango de distribución más actualizado se presenta en este estudio (figura 1). Existe un caso de anidación en el Ojo de Agua de Lampazos en Nuevo León y algunas observaciones de parvadas en áreas vecinas hacia el norte en arroyos y ríos en Anáhuac N.L., la cual no representa su hábitat histórico, por lo cual se asume que representan un hábitat potencial que la especie puede colonizar en un futuro. En esta área la especie tiene posibilidades de establecerse a través de los ríos, especialmente los ancestrales árboles de *Taxodium* sp. revisten una especial importancia como sitios de anidación.

En la porción sur de Texas, se le considera como una especie rara (DeSante y Pyle 1986). Sin embargo su distribución es continua en las planicies del Golfo, desde el oriente de San Fernando Tamps. y solo se interrumpe en la porción norte de la Península de Yucatán. No obstante que el pato real esta ausente en gran parte del estado de Yucatán, se distribuye al norte y oriente de la Península de Yucatán (Leopold 1977), aunque la especie no se encuentra al norte de la península, al parecer por la escasez de hábitat adecuado.

La concentración más alta de pato real ocurre al sur de Tamaulipas y esta información es ratificada con los datos sobre conteos de pato real realizados en estas temporadas (Neyra 1993), donde menciona que las concentraciones mas altas de pato real las encontró en esta área en las localidades de Estación Manuel (Sta. Florinda), presa República Española y presa La Gloria en Tamaulipas. Adicionalmente el norte de Veracruz mantiene considerables parvadas de pato real y también ocurre así en los límites de Campeche y Yucatán. Parvadas aisladas se han reportado en el municipio de Hampolol y Valle del Edzná en Campeche.

Para la Costa del Pacífico la información es escasa lo citan como residente del estado de Sinaloa (Leopold 1977, Gómez y Cringan 1989). Actualmente en las planicies entre el sur de Mazatlán, Sin. hasta los límites con Nayarit, la especie ha sido prácticamente erradicada y en donde sus poblaciones son escasas y dispersas. También la especie se le encuentra hacia el sur hasta Chiapas, pero no existe gran información al respecto. No

obstante los inventarios realizados por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, indican que su población ha declinado después de los 70's. y se considera que a excepción del noreste de México se considera que en la mayor parte del rango de su distribución, las parvadas de pato real subsisten en forma aislada y bajo fuerte presión de caza. Por consiguiente es recomendable que siga legalmente protegida.

Monitoreo de poblaciones

Monitoreo de parvadas

Por lo menos 15 de 25 sitios monitoreados en Nuevo León y Tamaulipas muestran un incremento de la población, lo cual sugieren una recuperación de la población de pato real en el noreste de México, derivados en gran parte de las actividades derivadas del proyecto de cajones de anidamiento y algunos sitios reflejan el impacto del exceso de caza el cual ocurre en todo el rango de su distribución. Se le considera una excelente pieza de caza por su gran tamaño e incluso el nombre de pato cuaresmeño, se le atribuye en varias localidades por que esta especie constituye un platillo tradicional de semana santa.

Los monitoreos de parvadas y nidos sugieren una favorable recuperación de la especie en el Golfo de México especialmente en la Región Noreste (Coah., N.L. y Tamps.). No obstante, que persisten problemas de exceso de caza la comparación de parvadas entre N.L. y Tamaulipas, señalan una población más saludable en Tamps. Comparadas con las observadas en N.L. aunque ese último estado ha mostrado una rápida recuperación de su población en los últimos años, encontrando parvadas generalmente donde existe hábitat disponible. No obstante su futuro es incierto como consecuencia de la destrucción del hábitat y el exceso de caza al que esta sujeto.

El uso de conteos terrestres de parvadas en cuerpos de agua sugieren ser un buen método para estimar y monitorear la población de pato real, especialmente para ríos, arroyos, dado que las aves tendrán una área estrecha para ser observados, este método puede ser funcional si estos transectos pueden realizarse en lanchas. Además, los cuerpos de agua pequeños (1/4 a 5 ha) pueden ser inventariados en su totalidad en forma rápida con observaciones directas terrestres. Presas de considerable tamaño como República Española, Vicente Guerrero, Lavaderos, en Tamaulipas, Cerro Prieto en Nuevo León y extensas áreas estuarinas, los patos reales pueden ser inventariados a través de observaciones directas en transectos establecidos cuando las aves tengan mayor actividad especialmente al amanecer y 2 ó 3 horas antes del anochecer. El establecimiento de sitios específicos que puedan inventariados con facilidad puede ser útil para permitir establecer metas poblacionales a largo plazo, con uso a nivel regional.

Se considera que técnicas basadas en el conteo de parejas reproductivas o nidos pueden ser más precisas y tener ventajas de funcionalidad y eficiencia en México, si se identifican sitios representativos dentro del rango de su distribución que mantengan buenas concentraciones de nidos o parvadas y poder determinar la tendencia de su población a través del rango de su distribución.

Monitoreos de nidos

Los métodos que involucran la localización de los nidos son considerados los métodos de menos sesgo y la mejor estimación de la densidad, pero se requiere de una gran inversión de tiempo (Robbins 1970, Enemar 1959, William 1936). Normalmente conteos de parejas reproductivas son incluidos en los inventarios anuales de aves acuáticas realizados a escala continental (Bellrose 1980).

Para el pato real los inventarios de población en sitios que mantienen altas concentraciones de población y de nidos, como los realizados en Tamaulipas y Nuevo León, pueden constituir una técnica adecuada para conocer la tendencia de su población en forma confiable de tal forma que esta información se pueda inferir como lo que puede estar ocurriendo en todo el rango de su distribución en México. Sin embargo, en general la aceptabilidad de una estimación depende de su uso, el sesgo, la varianza y el costo se deben evaluar en base a los objetivos que se necesiten (Contreras et al 1991).

Se asume que la principal razón de la declinación de las aves acuáticas en Norteamérica en las últimas décadas ha sido la destrucción del hábitat (Sanderson 1980). A través del presente siglo los investigadores han sugerido que la caza furtiva y la destrucción del hábitat son factores que afectan fuertemente las poblaciones de pato real, lo cual ha ocasionado su erradicación de grandes extensiones del trópico mexicano o por lo menos una distribución discontinua en la mayor parte del rango de distribución. (Rangel 1982, Leopold 1977). Esto ha sido constatado en el presente estudio documentando sitios donde una población fue eliminada (laguna La Nacha, Tamps.) como consecuencia del exceso de caza y posiblemente esto ha ocurrido en otras localidades a pesar de que mantienen hábitat adecuado como lo mencionan algunos investigadores.

De las dos localidades monitoreadas en Nuevo León, ambos mostraron incrementos de población, mientras que en el estado de Tamaulipas, la población declinó en una localidad en contraste con el otra área monitoreada donde la tendencia de la población fue a incrementarse, por lo que se considera que el futuro de esta especie sigue siendo incierto.

La baja producción de fauna silvestre de los cuerpos de agua ha sido reconocida por los investigadores, porque sugieren que estos cuerpos de agua podrían ser más eficientes produciendo mas fauna silvestre, bajo mejores estrategias de pastoreo y manejo (Ohmart y Anderson 1980, Carrera y Canales 1984). Bajo este esquema las cajas de anidación podrían ayudar a incrementar la población del pato real. Las cajas de anidación han demostrado que pueden ser una eficiente herramienta de manejo, para favorecer a corto tiempo el incremento de esta especie y representa además una manera alterna para monitorear su población en base a nidos.

Temporada de reproducción.

La temporada de reproducción se inicio desde la segunda mitad de abril hasta septiembre en las localidades del Golfo de México, con una actividad mayor de anidación durante los meses de junio y julio. Aunque en el área del Pacífico la temporada se extiende posiblemente hasta dos meses más. Se menciona que en América del Sur se han encontrado nidos en febrero y mayo, por lo cual es muy probable que la temporada de reproducción para el pato real, se extienda conforme se acerca al Ecuador, como resultado de la influencia latitudinal (Leopold 1977). De manera similar ha sido reportado en el

Salvador en Centro América, que para *D. autumnalis* la temporada se extiende de mayo hasta diciembre, con una mayor actividad en septiembre (Gómez 1985). En México, esta especie mantiene la misma temporada de anidación que el pato real, por lo tanto, existe una base para afirmar que tienen el mismo patrón de anidación en ambas costas, existiendo también una influencia latitudinal, que propicia una extensión de la temporada de reproducción hacia el Ecuador.

Utilización de cajones de anidamiento

Siete especies de aves anidaron en las cajas de anidación, tres de ellas ya reportadas anteriormente (Ringle 1982) las cuales fueron pato real, *D. autumnalis*, *Tato alba*, además 3 especies de aves que no fueron identificadas porque su temporada reproductora no se traslapo con la de los patos. También 5 especies se vieron beneficiadas con estas estructuras, no obstante que no se reprodujeron en el interior de las cajas y que no habían sido reportadas anteriormente fueron: *I. gularis*, *I. cucullatus*, *Zenaida macroura*, *Zenaida asiática*, *Columbina inca*.

El tecolotito bajoño (*Glacidium brasilianum*) anteriormente registrado (Rangel 1982) no fue observado en ninguna localidad, aunque si por otros autores, así como otras especies que incluyeron iguanas, lagartijas ranas arbóreas, arañas, escorpiones, abejas e insectos no identificados (Gómez 1985). Además 2 especies de mamíferos fueron observadas reproduciéndose *P. lotor*, *D. marsupialis* y probablemente también un reptil *Ctenosaura similis*.

T. alba marcó dos temporadas de reproducción antes y después de la de los patos, por lo que el traslape fue mínimo. En forma similar se ha reportada también que la Lechuzas Campanario no compite directamente por sitios de anidación, porque en gran parte no se traslapan las temporadas de anidación y ha sido similarmente reportado por otros autores (Rangel 1982, Delnick y Bolen 1975).

La proporción de cajones utilizada fue variable, desde 0 hasta un 100 % y fue dependiente de la cantidad de inquilinos y de cajones disponibles. El promedio del tamaño de nidadas fue de 12 huevos para nidadas simples y de 23 huevos para comunales. Estos datos son similares a los encontrados para *A. sponsa* quien tiene en promedio 12.2 y 21.2 huevos para nidadas simples y comunales respectivamente (Bellrose 1980).

Nidos en cavidades naturales

Arboles utilizados para anidar

La información obtenida sobre las especies de árboles utilizados para anidar, concuerda con otros autores quienes han reportado la importancia de estos árboles, como productores importantes de cavidades por ejemplo: el encino negro (*Quercus vetulina*) fue la especie predominante y el mejor productor de cavidades, en el centro de Illinois USA (Strange et al. 1971), en este estudio los *Quercus* tienden a ser fuentes importantes de cavidades en las áreas de transición del valle a la sierra en las localidades mencionadas del NE de México.

Otro estudio muestra las especies de árboles importantes en la producción de cavidades deseables para bosques inundables, enlistadas en orden descendiente en importancia son: *Taxodium distichum*, *Platanus* spp., *Acer* spp, *Fraxinus* sp., “sourquum” y *Salix* sp. Para tierras altas estas especies arbóreas son: el *Quercus vetulina*, *Quercus* sp. (real oak), *Quercus* spp. (“white oak”, “blackjak oak”, “buroak” y “basswood”) (Hansen 1966). Lo cual también concuerda con este estudio, en el caso de los géneros *Taxodium* ubicados sobre ríos, arroyos y manantiales o también conocidos como “ojos de agua”. Los mejores árboles productores de cavidades encontradas en ambas tierras altas y bajas (lowland y uplands) son: *Ulmus americanus*, *Liquidambar* spp. y *Acer* sp. (Hansen 1966), aunque especies de estos géneros estuvieron presentes, no se localizaron nidos en ellos.

También, se ha reportado que *Salix nigra*, fue la más abundante de 22 especies encontradas en un estudio en el Yazoo National Wildlife Refuge, Glen Alan, Mississippi. Pero ninguna de estas cavidades fue utilizada como nidos (Strange et al 1971). Por lo que con relación a este estudio este género estuvo presente en algunas localidades. No obstante, la calidad de las cavidades (dimensiones, número y altura) parece ser muy inferior a las proporcionadas por los *Quercus* y *Taxodium*, por lo cual se asume que no se encontraron nidos en esta especie.

Los ébanos muestran ser árboles muy importantes como productores de cavidades en los planos costeros y esto ha sido también sugerido por otros autores, quienes han registrado un alto utilización de sus cavidades, donde el 45% de 83 cavidades ocupadas como nidos y correspondieron a encinos vivos, el 19% en ébano, 16% en *Salix nigra*, 13% en mezquite (*Prosopis* spp.), 1% en “hackberry” (Bolen 1976). En este estudio estas especies también fueron utilizadas por pato real, sin embargo los encinos arbóreos, se vuelven importantes como fuentes de cavidades a mayor altitud y los ébanos aparecen más dominantes hacia el valle y hacia la costa, en el NE de México.

El pato real muestra gran dependencia por el arbolado maduro (dap > 0.80 m), por lo cual se considera que sus requerimientos de anidación son sumamente especializados y puede ser considerado como una especie indicadora de la salud de los humedales tropicales y semitropicales.

Ubicación de los nidos

El pato real utilizó diversos tipos de hábitat para anidar, que abarcan cuerpos de agua desde pequeños manantiales, hasta majestuosos ríos y desde pequeñas presas (1/4 de ha), medianas (70 -100ha.), hasta grandes almacenamientos de varios cientos de has. Esto sugiere que no muestra una preferencia para anidar en cierto hábitat. Aunque esta especie parece mostrar una tendencia por los ríos probablemente por la ubicación del gran arbolado. La fidelidad del pato real a los sitios de anidación cuando las nidadas son exitosas, es similar a lo observado en *A. sponsa* (Beno 1986).

Diez de 15 nidos fueron localizados a menos de 10 m del agua y 5 de estos nidos dentro de los cuerpos de agua. Tres nidos localizados en un rango de 500 a 1000 m. de la orilla, por lo cual sugieren que pueden tolerar fuertes modificaciones del hábitat, si existen cavidades disponibles incluso un nido fue documentado recientemente (1997) en una cavidad de una casa antigua aladaña a un río en Montemorelos N.L. Otros investigadores

afirman que *D. autumnalis* tolera fuertes modificaciones al hábitat (Bolen 1967) y que muestra gran flexibilidad para anidar (Markum 1987).

Ocho nidos fueron localizados en lugares con cobertura densa y 6 en lugares sin cobertura arbórea o dispersa, no mostrando una tendencia clara por algún tipo de cobertura. Sin embargo al parecer *Dendrocygna autumnalis* muestra una preferencia por anidar en cajas con vegetación dispersa (Gómez 1985).

Aunque *Aix sponsa* prefiere cavidades para anidar superiores a 9 m. (Bolen 1967), esto parece que no ocurre con el pato real (rango = 0.5 hasta 11 m, $x = 4$ m, Des St. = 3 m), lo cual sugiere que no muestra un patrón de anidación por la altura de las cavidades. Por otra parte también para *Aix sponsa* se han reportado nidos desde 0.6 m. de alto (Bellrose 1964), así también se menciona que para *D. autumnalis* no se encontraron tendencias por la altura (Gómez 1985).

La orientación de las cavidades de entrada de los nidos fue de 2 nidos con la cavidad hacia el norte, 3 sur, 6 al este, 4 oeste y 9 cenital, considerando que no hay una tendencia clara por cierta orientación de la cavidad y las inundaciones de cavidades no afectaron en este caso las nidadas.

Características de los árboles y cavidades

Las dimensiones de dap de los árboles tuvieron un promedio de 0.85 m (Des St = 0.65 m), siendo la menor dimensión encontrada del dap de 0.80, por lo tanto representan árboles maduros. Ocho de los nidos presentaron una sola cavidad, 5 nidos con dos cavidades y una solo con tres.

El promedio de las 21 cavidades medidas fue de 22.1 de ancho (Des St = 9.5 cm) y de 27.6 de largo (Des St = 8.63), que representa un volumen de 59.4 cm³. Estas dimensiones son similares a las reportadas para *Aix sponsa* cuyas dimensiones de cavidades reportadas son fueron de 25.0 a 47.5 cm² y para *D. autumnalis* las dimensiones de las cavidades preferidas son de 17.5 a 31.25 cm. (Bolen 1967). Por otra parte, cajones de anidamiento con un diámetro de entrada de la cavidad de 12.7 cm, fueron utilizados por pato real (Gómez 1985). Las dimensiones mínimas de cavidades utilizadas fueron de 13 por 13 cm.

Adicionalmente los bosques de viejo crecimiento de *Taxodium*, los cuales pueden tener algunos cientos de años brindan importantes servicios ecológicos y esquemas que permitan lograr su preservación en el Noreste de México, son importantes para mantener un hábitat natural para el pato real.

Tipo de nidadas encontradas en cavidades naturales

Las nidadas comunales inter e intraespecíficas se consideraron frecuentes en esta especie. No obstante que nidadas comunales han sido reportadas para *D. autumnalis* en cajas de anidación (Rangel 1982, Gómez 1985), solo un autor las había reportado anteriormente para pato real en estos mismos cajones de anidamiento con apoyo de DUMAC (Markum 1987). Como ocurre en las cajas de anidación, se encontraron también

nidadas simples (n = 11) y comunales (4) con valores similares en tañmaños de nidadas. Se observó una media de 12 huevos para nidadas simples (n = 6) y de 16 para nidadas comunales (n = 5), estas ultimas nidadas alcanzaron un rango máximo de 25 huevos. Para *Aix sponsa* se reportó algo similar (n = 12.2 y de 21.2 h para nidadas simples y comunales respectivamente) (Morse y Wright 1969, Hansen 1971).

Adicionalmente se identifico una nidada comunal entre *D. autumnalis* y pato real, la cual tuvo éxito. Fue observado un 83 % de éxito en las nidadas y solo se presentaron dos casos de depredación, un nido fue destruido por *Procyon lotor* y otro nido fue víctima del saqueo de nidos, los cuales se consideran valores moderados.

Depredación en cajones protegidos y no protegidos

La no eclosión de los huevos (infertilidad y muerte de embriones) fue similar en las cajas protegidas y no protegidas fluctuando de 8 a 12%. El 25% de perdidas por los diversos factores en cajas no protegidas es similar a los resultados de Gómez (1985), quien reportó un 20% por daños de depredadores en cajas de anidación. Comparado con el estudio de Griffith y Fendley (1981), es también muy similar y reportan un 15% de depredación total. No obstante sean reportados % más altos, de 60 y 51% de pérdida de nidos sobre *Aix Sponsa* en cavidades naturales (Bellrose 1964). Datos similares donde reportan un 52.9%, para Texas del 56% de pérdidas en cavidades naturales (Cotamm y Glazener 1959 citado por Bellrose 1975) y también de 54% para cajas no protegidas (Bolen 1967) y más del 50% de los nidos (Salber 1986).

Solo cuatro depredadores fueron plenamente identificados. Los mapaches fueron los responsables de la mayor parte de estos daños, durante la primer temporada la depredación apenas si se presento con un 3%, sin embargo este se fue incremento en años subsecuentes y hasta alcanzar el 39% en 1988, esta tendencia también fue observada por Lewllyn y Webster (1969), donde menciona que durante el primer y segundo año los mapaches, pueden o no visitar las cajas de anidación, pero eventualmente pueden visitar las cajas y encontrar nidadas y donde los daños tienden a incrementarse. Los daños por depredación se fueron incrementando significativamente, de un 25% el primer año a un 41% el segundo año y hasta llegar a un 66% en el tercer año, tan solo por mapaches de 3,5 hasta un 39%. Lo cual ha sido documentado (Bolen 1967, Griffithy Fendley 1981) que los mapaches son depredadores serios de patos arbóreos. Se han reportado en un estudio en Louisiana un 20% de daños por mapaches (Griffith y Fendley 1981).

En este estudio los mapaches destruyeron nidos localizados hasta a 50 m. de la orilla y en cuerpos de agua con una profundidad de 3 m, incluso hubo casos de reproducción de este animal en cajas no protegidas. Los daños de los demás depredadores son mínimos, debido a que en cierta medida los cajones quedaron parcialmente protegidos por, estar instalados en lugares inundables o inundados. Los daños por iguanas se incrementaron de 0,2 y 3%, de tlacuaches de 0,5 a 7%. Lo cual es similar a los siguientes datos: 3.4%de pérdidas por iguanas (*Ctenosaura similes*) y por tlacuaches de (*Philander opossum*) de 5.85 (Gómez 1985), este mismo autor reporta 4 especies de depredadores y además dos insectos, sin embargo, no reporta daños por mapaches y ratas en su estudio como depredadores.

En las localidades de Veracruz solo se evaluaron daños en un a temporada en 1988 y son similares a los encontrados para Tamaulipas. No obstante se asume que las diferencias ocurren con relación a la abundancia de los mismos depredadores. Básicamente son los mismos depredadores; los mapaches fueron los que causaron la mayor parte de los daños hasta de un 10%, seguido por las iguanas, las cuales se observaron relativamente más abundantes en esas localidades y además no se distribuyen en todas las localidades estudiadas en Tamaulipas. Los valores de depredación pueden considerarse altos para cajas no protegidas dado que se pueden incrementar a través del tiempo, porque se considera que los depredadores pueden aprender que hay alimento en las cajas durante la temporada de anidación (Bellrose 1974, Bolen 1967). Por lo que se considera que las cajas de anidación pueden servir de muy poco o nada, para ayudar a incrementar las poblaciones de aves acuáticas, si no cuentan con un sistema de antidepredación (Salber 1986).

Por otra parte, el saqueo de nidos por gente local puede representar un problema serio, las cajas de anidación por su prominencia llaman la atención humana y a pesar de que cuentan con un cartel de prevención, estas sufren daños y saqueos, por lo que su instalación debe ser muy bien planeada. Los altos valores de depredación encontrados en este estudio son similares a los encontrados por otros investigadores (Salber1986, Bellrose 1974, Bolen 1967). Por lo que las cajas de anidación deben de ser bien instaladas para que garanticen un mayor éxito en las nidadas y su instalación debe ser bien planeada para que no sean saqueadas por la gente local.

Adicionalmente otras observaciones fueron realizadas sobre depredación como gaviotas, cuervos, urracas y diversas rapaces los cuales depredaron nidos de los patos, sin embargo sus daños no fueron evaluados. También en algunas islas de laguna Madre en Tamaulipas, se observó la depredación de aves adultas por gatos domésticos en cajones sin protección, los cuales no contaban con sistema antidepredación, por estar instalados en islas, donde aparentemente no existían depredadores. Sin embargo esta introducción de gatos a este tipo de islas causaron serios conflictos y donde eliminaron a una gran cantidad de aves y huevos dentro del cajón y su presencia reflejó un problema serio. Otras especies fueron diferentes especies de hormigas, avispa y abejas, las avispa y abejas no causaron daños o molestias aparentes a los nidos ni a los inquilinos, sin embargo las hormigas causaron mortalidad sobre patitos que no fue evaluada.

CONCLUSIONES

- (1) El diseño futuro de una caja de anidación con ventajas de durabilidad y costo debe ser una prioridad, para que pueda garantizar una importante herramienta de manejo en la conservación del pato real y de otras aves que utilizan cavidades a largo plazo. Además si esto pudiera lograrse, pueden usarse con amplias posibilidades de éxito, en áreas donde los patos dependen o están acondicionados a la utilización de cajas de madera.
- (2) La vida promedio de las cajas fue de 5 años. Lo cual es muy aceptable, porque existe una alta relación del beneficio para la especie, derivada del servicio ecológico que presta la caja de anidación a una especie legalmente protegida en forma casi inmediata.
- (3) Las cajas de anidación deben estar bien construidas y deben ser bien instaladas para que puedan mejorar las probabilidades de éxito de las nidadas.
- (4) El rango de distribución ocurre debajo de los 1000 msnm, una zonificación basada en el conocimiento actual que se tiene de estas áreas y tomando de base el mapa de distribución histórica propuesta por Leopold (1977) aparece en la figura 2.
- (5) En la Costa del Golfo la distribución del pato real ocurre ininterrumpida desde la parte central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, hacia el sur hasta la Península de Yucatán, aunque en el norte de la Península de Yucatán la especie no se encuentra presente por que no cuenta con un hábitat adecuado.
- (6) Los estados de Nuevo León y Tamaulipas, mantienen las concentraciones mas altas de pato real en toda la república, especialmente al sur del estado de Tamaulipas (Soto La Marina, Estación Manuel, Tampico y Cd. Valles).
- (7) En los estados de Veracruz, Tabasco y Yucatán, la especie se encuentra presente, no obstante, la caza de subsistencia tiene un fuerte impacto en sus poblaciones.
- (8) Al sur de Sinaloa, desde la Ciudad de Mazatlán hasta los límites con Nayarit, la especie ha sido erradicada. Aunque es probable que la especie este presente al norte de la ciudad de Mazatlán.
- (9) La porción que comprende el estado de Nayarit y norte de Jalisco se ha confirmado que la especie subsiste de manera sumamente escasa.
- (10) La porción sur del estado de Nayarit hasta Chiapas, en la Costa del Pacifico, representa una zona donde existe muy poca información disponible al respecto no obstante subsiste la especie.
- (11) La porción noreste del estado de Coahuila, no corresponde a la distribución histórica de la especie sin embargo aunque existen observaciones escasas y aisladas, esta porción se ha identificado como “hábitat potencial”, dado el establecimiento del pato real en localidades del municipio de Lampazos N. L., especialmente en afluentes del río Bravo.
- (12) La recuperación del pato real en el estado de Nuevo León y Tamaulipas se ha desarrollado progresivamente con éxito con el apoyo de las cajas de anidación, al grado de que la especie se encuentra presente donde cuenta con hábitat disponible. No obstante persisten los problemas de exceso de caza y destrucción del hábitat como ocurre a través del rango de su distribución.

- (13) El monitoreo de parejas o nidos representan opciones con menor sesgo para conocer la tendencia de sus poblaciones a largo plazo y poder evaluar objetivos de población.
- (14) El hábitat de reproducción del pato real tiene 5 requerimientos fundamentales y que son: emperchaderos o lugares de descanso, sitios de alimentación, cobertura para la protección de la camada, cavidades para anidación y agua.
- (15) El pato real muestra flexibilidad en el tipo de cuerpo de agua utilizado y se les encuentra en cuerpos de agua dulce, como ciénegas, presas, bordos y estanques ganaderos, incluyendo cuerpos de agua dulce o salobre, de todos tamaños, como arroyos de corrientes permanentes o semipermanentes, incluso lugares inundables en los planos costeros tropicales, y semitropicales de México.
- (16) Grandes extensiones de vegetación natural han sido destruidas, permitiendo el asentamiento de grandes complejos agrícolas y pecuarios ostentando la producción de alimentos para el hombre en el trópico mexicano. No obstante, la incorporación de estas tierras a distritos de riego para la producción de granos como el sorgo proporciona grandes volúmenes de alimento disponible para el pato real gran parte del año.
- (17) La creación de cientos de bordos o estanques como abrevaderos para el ganado o canales de irrigación, almacenamientos de agua con diferentes objetivos, pueden llegar a representar lugares de gran atractivo para esta especie.
- (18) En los estados de Nuevo León y Tamaulipas los encinos (*Quercus* spp.) constituye una especie de anidación importante en su rango máximo en altitud. Los sabinos (*Taxodium* sp.) encontrados en manantiales, arroyos, ríos son de gran valor para el pato real como fuente de anidación. Al descender la altitud y más cercano a la costa especies como el ébano (*Phytocellobium flexicaule*) y coma (*Bumelia* sp.) se vuelven importantes. En áreas más secas de estos estados, especies como el mezquite y el huizache llegan a proporcionar algunas cavidades naturales apropiadas para el pato real, especialmente cuando estas comunidades de vegetación tienen una buena influencia del agua que les permite alcanzar un buen tamaño como para proporcionar este tipo de cavidades.
- (19) Requiere de árboles con un mínimo de 0.80 m para que estos puedan proporcionar cavidades disponibles como sitios de anidación.
- (20) Las dimensiones mínimas de la cavidad son de 13 x 13 cm.
- (21) Los bosques de viejo crecimiento de *Taxodium* cumplen importantes funciones y servicios ecológicos, por lo cual deben de ser conservados.
- (22) No se observó tendencia de anidación por cierta altura de las cavidades y no se observa una tendencia clara para anidar en sitios con vegetación densa o dispersa.
- (23) Tienen a anidar en cavidades localizadas dentro de cuerpos de agua y se ha observado esta misma tendencia cuando utilizan cajas de anidación.
- (24) Las nidadas simples tuvieron una media de 12 huevos y las nidadas múltiples son frecuentes en esta especie con un promedio de 23 huevos.
- (25) La productividad observada en base a parejas reproductoras, en cavidades naturales fue del 82% y en base a % de eclosiones fue de 87% para nidadas simples y del 60 al 90% para nidadas comunales.

(26) Las cajas de anidación pueden beneficiar una amplia variedad de aves, especialmente su utilización depende del sitio donde son instaladas, dado que potencialmente existe una gran variedad de inquilinos en el trópico mexicano, especialmente en aquellas áreas donde las cavidades naturales han sido eliminadas y aun cuerpos de agua muy pequeños son muy eficientes en producir patos y pueden llegar a mantener altas concentraciones de patos arbóreos utilizando cajas de anidación.

(27) Las especies más beneficiadas con los cajones de anidamiento en las planicies costeras son pato real, *D. autumnalis* y *Tyto alba*.

(28) *D. autumnalis* muestra facilidad en su manipulación en las cajas de anidación en contraste con el pato real, el cual muestra un comportamiento más rebelde en su captura.

(29) El exceso de caza es un factor que limita fuertemente la recuperación de sus poblaciones y la pérdida de hábitat es un factor determinante para mantener su población en forma natural, además en las últimas décadas hay que añadir el saqueo de los nidos y problemas de hibridación producidas por liberaciones sin control de patos de origen doméstico.

(30) Aunque el pato real se encuentra legalmente protegido desde 1985, es una especie que es cazada intensamente en el trópico mexicano, en el presente estudio se constató el fuerte impacto nocivo de la caza en dos localidades del Golfo de México.

(31) La depredación natural en nidos se puede incrementar, si las cajas no están bien protegidas y de esta forma no constituyen un beneficio para la especie.

(32) Por sus requerimientos de anidación especializados, es una especie considerada clave e indicadora de la calidad del hábitat y de la salud de las ciénegas mexicanas.

(33) Es una de las aves acuáticas más conspicuas de las ciénegas mexicanas lo cual aumenta su vulnerabilidad.

RECOMENDACIONES DE MANEJO DE HÁBITAT

Algunas prácticas de manejo relacionadas con actividades agropecuarias realizadas y recomendadas para minimizar los impactos sobre el hábitat son las siguientes

Mini-hábitat.

La concentración de ganado en cuerpos de agua que sirven como abrevaderos para el ganado, puede ser muy intenso y disminuye la calidad del hábitat para toda la fauna silvestre, porque la vegetación circundante es sometida a una gran presión por el ganado, problemas como la erosión, compactación del suelo y deforestación; especialmente de vegetación herbácea, aunque también ocurre muerte de arbolado, especialmente en sistemas de producción intensivos.

Un ingenioso programa para minimizar este problema que denominaron Mini-hábitat, como una estrategia para la recuperación del pato triguero (*Anas platyrinchos diazi*), en el NE de México fue desarrollado con un gran éxito (Carrera y Canales 1984).

La idea básicamente consistió en excluir el ganado parcialmente de los bordos o estanques utilizados tradicionalmente como abrevaderos del ganado. Utilizando cercas convencionales de alambre de púas y dejando corredores para que el ganado tuviera acceso al agua. La exclusión permitió conservar el objetivo del estanque y a la vez se mejoró la calidad de aves para las aves acuáticas. Esta práctica, controló la compactación, aumentó la vida útil del estanque al disminuir la erosión, se mejoró la cubierta herbácea necesaria como alimento y refugio para estas aves y además se evitó los problemas de atascamiento de animales y se mejoró la calidad del agua.

Otra práctica dirigida a prevenir la mortalidad de árboles, en lugares con sistemas de producción intensivos. Consiste en realizar exclusiones para proteger cada árbol de interés, utilizando una malla ciclónica a su alrededor, a una altura donde el ganado no cause daño al arbolado (1.5 m.), esto evita que el ganado descortece los árboles lo cual puede causar su muerte si los daños son intensos.

Complejos de islas

Por muy diversas causas los materiales productos de la erosión son arrastrados y depositados en los cuerpos de agua, con lo cual se reduce la vida útil de estos cuerpos de agua. Una buena alternativa para disminuir este problema desde el punto de vista económico y ecológico es la creación de complejos de islas (Staff DUMAC). Esta alternativa para la rehabilitación del hábitat para aves acuáticas y muy atractiva desde el punto de vista económico. La inversión realizada por el uso de maquinaria pesada, para rehabilitación es menor cuando se crean islas en el mismo vaso de la presa si se emplea el mismo material de asolve, en comparación con los costos que involucra el acarrear el material hasta fuera del cuerpo de agua. Desde el punto de vista ecológico, las islas tienen importantes ventajas como las siguientes: se incrementa el “efecto de orilla“, el cual repercute en una mayor producción de alimento y cobertura, se mejoran las posibilidades de seguridad para las aves al disminuir los riesgos de depredación. Las islas pueden ser diseñadas de tal forma que sean atractivas para un mayor número de aves, con lo que se incrementa la cantidad y biodiversidad, además se mejora también substancialmente la vida útil del cuerpo de agua.

PERSPECTIVAS FUTURAS

El futuro del pato real seguirá siendo “incierto“, su conservación a largo plazo, al igual que el de muchas especies en México, dependerá en gran parte de la capacidad de implementar programas de conservación y especialmente de educación, que sean capaz de sensibilizar a una población en constante crecimiento.

La identificación y aplicación de prácticas, estrategias o alternativas son prioritarias para la conservación de nuestros recursos naturales. Los incentivos fiscales pueden ser una herramienta útil de conservación de nuestros recursos. No obstante los intentos de lograrlo no han tenido éxito y donde a derrama económica obtenida por fuentes relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales, deberían de volver a ser reinvertidos en beneficio de estos recursos.

Las áreas protegidas ofrecen una buena alternativa de conservación para esta especie, pero de ninguna forma lo garantiza dado la falta de efectividad con que son manejadas. Acciones tendientes a lograr su conservación deben ser realizadas especialmente en los humedales considerados prioritarios de conservación en México, donde se distribuye la especie.

Por otra parte, las leyes mexicanas han sido y deberá seguir siendo otra importante herramienta de conservación de la especie y adicionalmente la caza deportiva no debe ser considerada como un obstáculo para la recuperación del pato real y puede ser practicada en un futuro, donde la especie sea abundante, de manera responsable y con mejores probabilidades de conservar la especie porque puede representar un incentivo económico.

Otros problemas

Hibridaciones. En forma silvestre el pato real es una especie única, es difícil imaginar que a pesar de su gran corpulencia es un ave extremadamente rápida en su vuelo. Sus brillantes colores no son nada comparables con las variedades domésticas, muchas de las cuales ya están genéticamente muy contaminadas y degeneradas, incluso con otras especies como el pato de collar (*Anas platyrhynchos*). Esto es un riesgo potencial para las poblaciones silvestres de la especie en el trópico mexicano, dado la gran cantidad de patos domésticos en áreas rurales que se encuentran en completa libertad y algunas de las cuales se mezclan con individuos silvestres.

Enfermedades. Este tema ha sido poco o nada estudiado en poblaciones de aves acuáticas nativas. Es bien conocido el gran impacto de las enfermedades sobre aves acuáticas en Norteamérica. Las enfermedades pueden ser un serio problema para aves acuáticas residentes especialmente el cólera aviar, plumbismo entre otras y ha sido frecuente encontrar patos arbóreos muertos y posiblemente producto de enfermedades. Un estudio sobre enfermedades de fauna silvestre en general realizado en México reportó poca evidencia de la presencia de enfermedades de aves acuáticas. Sin embargo, es muy poco probable que estas enfermedades presentes y frecuentes en Estados Unidos, desaparezcan tan solo al cruzar la frontera (Aguirre 1990). Este marco de referencia, sugiere que las enfermedades deben estar presentes. Sin embargo, los estudios sobre el tema están aún ausentes y su impacto sobre los patos reales es totalmente desconocido.

Finalmente el grupo de los patos arbóreos son considerados plagas en algunos sitios de su distribución, por causar daños a cultivos de arroz, maíz, sorgo, pero su impacto no ha sido evaluado.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, A.A. 1990. Seroepidemiology of Wildlife Diseases in Mexico and Experimental Arbovirus Infection of Waterfowl. Thesis of Doctor of Philosophy, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.
- Allen, R.W. and M.M. Nice 1952. A Study of breeding biology of the purple martin (*Progne. subis.*). *Am. Midl. Nat.* 47 (3):606-665.
- Anónimo. 1988. Report of The American Birding Association. Checklist Committee, 1987-1988. Muscovy Duck. *Birding XX* (2):70-72.
- Batt, D.J., A.D. Afton, M.G. Anderson, C.D. Ankney, D.H. Jonhson, J.A. Kadlec, and G.L. Krapu. 1992. Ecology and Management of Breeding Waterfowl. University of Minnesota.
- Beebe, S.P. 1974. Relationship between insectivorous hole nesting birds and forest management. *Yale Univ. Sch. For. Environ. Study*, New Haven, Conn. 49. pp. (mimeo).
- Bellrose, F. C. 1980. Ducks Geese and Swan of North America. Wildlife Management Institute. Third Edition. First Printing. Stackpole Books. 540 pp.
- Bellrose, F. C. 1976. The Comeback of The Wood Duck. *Wildl. Soc. Bull.* 4(3):107-110.
- Bellrose, F. C. 1953. Housing for Wood Ducks. *Illinois Natural History Survey Circular* 45. 48 pp.
- Blake, E. R. 1977. Manual of Neotropical Birds. Vol. 1. The University of Chicago and London. 674 pp.
- Beno, M. 1986. Vigilantes de ciénegas: Departamentos Duplex. *Revista bimestral DUMAC*.
- Bolen, E. R. 1967. Nesting Boxes for Black-Bellied Tree Ducks. *J. Wildl. Manage.* 31 (4).
- Bolen, E. G. 1984. Patos Silvadores a Través de la Frontera. *Revista Bimestral DUMAC* (sept-oct.).
- Bruns, H. 1960. The economic importance of birds in the forest. *Bird Study* 7(4):193-208.
- Cantú, J. y A.J. Contreras. 1988. Las Aves Acuáticas y Semiacuáticas de la Presa José López Portillo (Cerro Prieto), Mpio. de Linares, N.L., Méx., IX Congreso Nacional de Zoología, II:150-153.
- Carrera, J. y E. Canales. 1984. Mini-hábitat. *Revista bimestral DUMAC* (julio-agosto).

- Contreras, A.J., J.A. García y J.I. González. 1991. Aves Acuáticas y Semiacuáticas de la Laguna Madre, Tamaulipas, México. Otoño-Invierno 1988-1989, su aprovechamiento cinegético. BIOTAM 2 (2): 23- 30.
- Cruz, M.A., 1987. Depredación de Nidos. Revista bimestral DUMAC Vol. IX:5.
- Delnicki, D. and E. Bolen. 1976. Renesting in the black-bellied whistling duck. Auk. 93:535-542.
- Desante D. y P. Pyle. 1986. Distributional Checklist of North American Birds. Artemmisia Press, Vol. 1. U.S and Canada. Leevinin, California. 442 p.
- Enemar, A. 1959. On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. Var Fagelvard, Supplement 2:1-114.
- Eng, R.L. 1986. Waterfowl *In* Cooperrider, A.Y., R.J. Boyd and H.R. Stuart. 1986. Inventory and monitoring of wildlife Habitat. U.S Dept. Inter., Bur Land Manage. Service Center. Denver Co. xviii, 858 p.
- Franz, J.M. 1961. Biological control of pest insects in Europe. Annu. Rev. Entomol. 6:183-200.
- Gómez, J.A. 1985. Reproducción de *Dendrocygna autumnalis* L. (Anseriforme : Anatidae) en cajas de anidación, Laguna El Jocotal. San Miguel. El Salvador, C. A. Primer Simposium Inal. de Fauna Silvestre. Vol. II.
- Grice, D. and J.P. Rogers. 1965. The wood ducks in Massachusetts. Massachusetts Div. Fisheries and Game P-R. Rept., W-19-r. 96 pp.
- Griffith, M.A. and T. T.Fendley. 1981. Five Gallon Plastic Bucket: An Inexpensive Wood Structure. J. Wildl. Manage: 45 (1).
- Hansen, J.L. 1971. The role of nest boxes in management of the wood duck on Mingo National Wildlife Refuge. M.A. Thesis. Univ. of Missouri, Columbia, 159 pp.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A Guide to The Birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- Iruegas, L.J y A.J. Contreras. 1985. Las Aves Acuáticas y Semiácuáticas de las presas del Rancho "La Ceja", China, N.L., México. Publ. Biol. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Méx. 2 (1):77-90.
- Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. 2a. ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renobables, A. C. México, D.F. 655 pp.

López, R. 1980. Tipos de Vegetación y su Distribución en el estado de Tabasco y Norte de Chiapas. Universidad Autónoma de Chapingo. 121 pp.

Manrique, L. y J. Manrique. ----. Flora y Fauna Mexicana. Ed. Everest Mexicana S. A.

Markum, D. E. 1988. Nest box use and nesting ecology of the Muscovy and Black-Bellied Whistling Ducks in Mexico. M.S. Thesis. Auburn University. Alabama. 52 pp.

McCabe, R.A. 1947. The homing of transplanted young wood ducks. Wilson Bull. 59. 104-109.

McComb, W. C. and R.E. Noble.----. Nest- Box and Natural Cavity Use in Three Mid-South Forest Habitats. J. Wildl. Manage. 45 (1).

McLaughlin, C.L. and D. Grice. 1952. The effectiveness of large-scale erection of wood ducks boxes as a management procedure. Trans. N. Am. Wildl. Mgmt. Conf. 17:242-259.

Miller, W.R. 1952. Aspects of wood duck nesting box management. Trans. Northeastern Fish and Wildl. Conf. 8. 6 pp. (mimeo).

Neyra, A.B. 1993. Situación Actual del Pato Real Mexicano (*Cairina moschata*), en los estados de Tamaulipas y Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N. L. 88 pp.

Norman, F.I. and T.L. Riggert. 1977. Nest Boxes as nest sites for Australian Waterfowl. Wildl. Manage. 41:643-649.

Ohmart, R.D. and B.W. Anderson. 1980. Riparian habitat *In* Cooperrider, A.Y., R.J. Boyd and H.R. Stuart. 1986. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. Denver, Co. xviii, 858 pp.

Perales, L.E. y A.J. Contreras. 1986. Aves Acuáticas y Semiacuáticas de la Laguna Madre, Tamps. Méx. Universidad y Ciencia.

Peterson, R.T. and E. Chalif. 1973. A Field Guide to Mexico Birds. First Edition. Houghton Mifflin Company, Boston. 298 pp.

Rand, A. L. y M. A. Traylor. 1954. Manual de las Aves de El Salvador. Universidad de El Salvador. América Central. 308 pp.

Rzedowsky, J. y Huerta, L..M. 1978. Vegetación de México. México.

Rangel, E. 1982. Some Aspects in the Ecology of the Muscovy Duck in Mexico. M. S. Thesis Texas Tech University. 54 pp.

Ratti, J.T., L. D. Flake and W. A. Wentz. -----. Waterfowl Ecology and Management. Selected Readings. Wildlife Society.

Salver, D. 1986. Woodies. Revista bimestral DUMAC (mayo-junio).

Scott, V.E., K.E. Evans, D.R. Patton and C.P. Stone. 1977. Cavity Nesting Birds of North American Forest. U.S. Dept. Agri. Handb. 511, Washington, D.C. 72 p.

Scott, D. y M. Carbonell (Compiladores). 1986. Inventarios de Humedales de la Región Neotropical. IWRB Slimbridge y UICN Cambridge.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. Síntesis Geográfica de Nuevo León. INEGI, México, D. F. 170 pp.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1993. Síntesis Geográfica del Estado de Tamaulipas. INEGI. México, D. F. 158 pp.

Segura , L. A. 1983. Contribución al estudio ecológico de las aves acuáticas y semiacuáticas en la presa “El Tulillo” Mpio. de Ramos Arizpe, Coah. Tesis. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. 49 pp

Strange, T. H. E. R. Cunningham and J. W. Goertz. 1971. Use of Nest Boxes by Wood Ducks in Mississippi. J. Wildl. Manage. 35 (40):786 - 793.

Wildlife Society Inc. 1980. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. 4a. Ed. Editada por Rúben Rodríguez Tarrés. 703 pp.

William, A.M. 1936. The composition and dynamics of a beech-maple climax community. Ecol. Monogr. 6:317-408.

Williamson, K. 1970. Birds and modern forestry. Bird Study 17 (2): 167-176.

APÉNDICES

APENDICE 1. Distribución de cajones de anidamiento monitoreados de 1986 a 1994

EDO.	ÁREA	UBICACIÓN	AÑO	NO.	CUERPO DE AGUA
N.L.	China	P. La Ceja	82-84	200	Presa
		R. Chirinos	82-84	10	E. ganaderos
		R. El Gral.	82-84	10	E. ganaderos
		R. El Mirador	82-84	15	E. ganaderos
		Total		235	
	Linares	R. Escondida	82-84	10	E. ganaderos
		R. B. Aires	82-84	20	Presa
		El Mesteño	82-84	25	E. ganaderos
		El popote	82-84	6	E. ganaderos
		R. "A.A.A."	82-84	20	E. ganaderos
		Total		81	
	Monterrey	Los Puertos	82-84	10	E. ganaderos
		Peñitas	82-84	25	Presa
		Los Monfort	82-84	30	Presa
		Carbonera	82-84	10	Presa
		El Vivero	82-84	10	A. intermitente.
		San Martín	92	5	Lag. Artificial
		La Pastora	92	3	Lag. Artificial
		El Ranchito	92	3	Lag. Artificial
	Total		96		
	Allende	La Estrella	92	11	E. ganaderos
	Los Cabazos	Viveros	92	5	Laguna artificial
	General. Terán	Los Mimbres	92	10	Presa
	Lampazos	Ojo de agua	92	6	Ojo de agua
	Sabinas Hgo.	Paloma Ala Blanca	85	6	Laguna artificial
	Lampazos	Ojo de Agua	92	6	Ojo de agua.
				54	
		Total en	466		
		N.L.			
Ver.	Veracruz	L. Palitos	82-84	120	L. natural
		Sta. Catarina	82-84	100	L. natural
		Total en			
		Ver.		320	
Coah.	Hidalgo Progreso	Los Colorados	86	15	E. ganaderos
		San Francisco	92	5	E. ganaderos
		Total en			
		Coah.		20	

Tamps.	San Fernando	L. La Nacha	82-84	150	Lag natural (agua salobre).
		Isla I	86	96	Lag. natural (agua salobre).
		Isla II	86	9	Lag. natural (agua salobre).
		Isla III	86	35	Lag. natural (agua salobre).
		Isla IV	86	42	Lag. natural (agua salobre).
		R. El Siete	86	71	Laguna artificial
		R. Rospan	86	69	Laguna artificial
		Los Ébanos	86	25	Estuarios
		Los Ébanos	92	10	Estanques ganaderos
	Nuevo Padilla	P. Chamal	82-84	35	Presa
		Río Pílon	82-84	15	Río
		La Purísima	82-84	6	E. ganaderos
		El Pelicano	82-84	60	Río
		pavimente Guerrero	82-84	290	Presa
	Villa Aldaba	P. República Española	82-84	150	Presa
	Estación Manuel	Rancho B.V.	82-84	65	E. ganaderos
		R. Zacabusal	82-84	50	E. ganaderos
		Florida	82-84	55	E. ganaderos
		Sta. Florinda	82-84	65	E. ganaderos
		Sta. Florinda	86	36	E. ganaderos
		Sta. Florinda	86	38	E. ganaderos
		Rancho SARH	91	46	E. ganaderos
	Tampico	R. Chunca I	82-84	50	Estuarios
		R. Chunca II	82-84	50	Estuarios
		R. Sta. Florida			
	Soto la Marina	R. Cotrisa	86	135	Laguna
		R. Palmas	86	69	Recodo de ríos y estanques ganaderos
	R. El Mimbres	86	69	E. ganaderos	
	Miramar	92	20		
Cd. Mante	R. Cardiel	91	50		
	R. Viejo	91	30		
Cd. Victoria	Centro Recreativo				
	El Tigre	91	30		
Villa de Casas	Higueras	92	12	Estanques	
Abasolo	La Cascada	92	20	Estanques	
		Total en	1977		
		Tamps			

	Guerrero	El Azulejo	92	10	Estanques
			Total	30	
Yuc.	Celestún		82-84	100	Estuarios
			Total en		
			Yuc.	100	
Nay.	Marismas Nac.	Milpas viejas	87	50	Estuarios
		Unión de corrientes		92	Estuarios
		Chacala		100	Estuarios
		Pescadero		86	Estuarios
		Los Negros		80	Estuarios
		P. de Cuautla		190	Ciénegas
		P. Palapares			Ciénegas
			Total en	800	
			Nay.		
Sin.	Escuinapa	R. Los Adobes	91	35	Estuario
	Mazatlán	L. Camarón	91		Estuario
		R. San José	91	40	Estanque
		El Sábalo	91	10	Estuario
		I. Pájaros	91	20	Mar abierto
		I. Venados	91	20	Mar abierto
	Rosario	Ejido la Guasima	91	8	Estuarios
		Ejido Vázquez Moreno	91	27	Estuarios
			Total en	200	
			Sin.		

Apéndice 2. Comparación de la temperatura entre cajones contruidos de madera y cajones contruidos de fibra de vidrio.

CAJONES DE MADERA					CAJONES DE FIBRA DE VIDRIO				
Fecha	Hora	Dentro	Fuera	Diferencia	Dentro	Afuera	Diferencia	Max.	Min
6/VI	12:33	34	34	0	40	34	6		
	12:33	36	32	4	43	33	10		
	15:00	34	34	0	49	34	15		
	5:00	22	22	0	22	22	0	52	19
Media		31.5	30.5	1	38.5	30.7	7.7		30.5°
A LAS 4:00 P.M. LLOVIO									
7/VI	8:00	24	27	3	31	28	3		
	10:00	29	32	3	44	33	11		
	11:00	30	34	4	46	34	12		
	11:30	30	34	4	46	34	12		
	12:00	32	36	4	47	34	13		
	14:00	35	40	5	49	41	8		
	16:00	39	43	4	50	43	7		
	17:00	39	40	1	47	41	6	55	23
Media		32.2	35.7	3.5	45	36	9		39
10/VI	8:00	25	27	2	35	28	7		
	10:00	30	32	2	44	33	11		
	12:00	35	36	1	49	36	13		
	12:30	34	36	2	49	36	13		
	13:00	36	38	2	48	38	10	51	21
	13:30	36	39	3	48	38	12		
Media		32.6	34.6	2	45.5	34.8	11		36
Media		32.22	34.22		43.7	34.5		52.6	21
Des.		4.9	5.19		7.45	5.2		2.08	2
St.									

Temperaturas en grados centígrados.

Apéndice 3. Monitoreo de nidos, rancho La Estrella, Allende N.L.

Temporada	91		92		93		94		Cambio
Nidos	C	N	C	N	C	N	C	N	
# de nidos		3	3	2	4	1	7	1	
% de uso de cajones			30		40		70		
Nidadas simples			2	1	3	1	3	1	
Nidadas múltiples			1	1	1		4		
Población PR	5		7		15		25		+++
Machos	2		2		3		8		
Hembras	3		5		12		17		

Nidos en caja de anidación (C) y nidos huecos de árboles (N).

Una cavidad natural fue eliminada, la cual fue la mas alejada del cuerpo de agua, por lo que para 1993 el área de estudio se redujo a ¼ de ha.

Tamaño de nidadas rancho La Estrella.

Temporada	1991		1992		1993		1994	
Nido	C	N	C	N	C	N	C	N
Tamaño de nidadas	?	?			25	22	13	17
					18		19	
					21		19	
					9		23	
							13	
							11	
							12	
Total de huevos	?	?	?	?	83	22	110	17
Área de muestreo (ha)	50		0.25		0.25			
Densidad de nidos/ha	3/50	5/50	5/0.25		5/0.25			

Apéndice 4. Monitoreo de nidos, Ojo de Agua de Lampazos, N.L.

Temporada	1991		1992		1993		1994		Cambio
	C	N	C	N	C	N	C	N	
Nidos	0	0	0	0	2	2	6	3	
Nidadas simples	0	0	0	0	2	2	10	1	
Nidadas comunales					0	0	2	1	
Población pato real			3	9	17				+++
Machos			1	3	6				
Hembras			2	6	11				

Tamaño de nidadas, Ojo de Agua de Lampazos N.L.

Temporada y ubicación de nidos	1991	1992	1993		1994		Cambio
			C	N	C	N	
Tamaño de nidadas			12	13	11	19	
			11	10	12	11	
					17		
					18		
					14		
					10		
					9		
					8		
					10		
					8		
					2		
					1		
Media 1					9.3		
Media 2					17.5		
Media total				11.5	10.8		
Desv. St.					5.49		
Área	5	5	5	5			
Densidad de nidos			4/5	9/5			

Apéndice 5. Monitoreo de nidos en cajas de anidacion, laguna la Nacha.

Especie	1985	1986	1987	Cambio
Pato real	10	11	1	---
<i>T. alba</i>	6	15	21	+++
Da	15	13	24	++
Población de PR	14	12	3	
Total huevos de pato real	142	196	13	
	1985	1986	1987	
	No. Huevos	No. de huevos	No. De huevos	
	13	25	13*	
	16	7		
	21	7		
	11	10		
	8	13		
	12	32		
	14	17		
	15	12		
	23	19		
	9	21		
		33		
Nidadas simples	7	5		
Nidadas múltiples	3	6		
Total nidos	10	11		
Media nidos simples	11.71	9.80		
Media nidos múltiples	20.0	24.5		
Media total	14.2	14.2		
Desv. St simples	2.56	2.77		
Desv. St múltiples	3.60	6.74		
Desv. St total	11.82	9.2	16.09	

*Erradicación de pato real por efecto de caza furtiva.

Apéndice 6. Monitoreo de nidos en cajas de anidación, rancho Sta. Florinda, Tamps.

Temporada	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
No. de cajas	20	20	28	28	50	60	60	60	65
% de uso	80	100	92	100	92	68	76.6	100	86.1
Población de PR	8	12	14	17	23	29	38	43	60

Apéndice 7. Utilización de cajas de anidación, rancho Sta. Florinda, Tamps.

Especie	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Cambio
Pato real	6	8	9	12	17	21	27	33	45	+++
Lechuza	6	8	10	12	14	13	6	15	4	
Pichiche	4	4	7	4	15	7	13	11	7	

Tamaño de nidadas de pato real, rancho Santa Florinda, Tamps.

Año	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
1	12	21	15	21	12	16	7	41	12	24	10	16	13	21
2	9	19	11	23	15	21	13	29	12	20	12	26	12	22
3	13	23	10		8		9	26	12	27	11	28	10	18
4			12		13		11	20	11	31	15	22	11	35
5			11		12		15	22	10		14	23	11	25
6			12				10		14		13	21	10	23
7			8						15		13	20	9	22
8									12		12		7	
9								9		12			9	
10								13		11			12	
11								8		10			13	
12								12		9			14	
13								11		12			11	
14													11	
15													2	
16													11	
17													12	
18													10	
Nidos	3	3	7	2	5	2	6	5	13	4	13	7	18	7
Total	34	63	97	44	60	37	65	138	151	102	154	156	188	166
Media			11.2		12		10.8	27.6	11.6	25.5	11.8	22.2	10.4	23.7
Desv. St.			2.13		2.55		2.85	8.26	1.89	4.65	1.67	3.94	2.68	5.41

Nidadas simples (s) y nidadas comunales (C). Rancho Sta. Florinda, Manuel.

Apéndice 8. Caracterización de cavidades árboles usados para anidar y monitoreo de nidos.

Variables evaluadas de nidos de pato real en cavidades naturales.

# Nido.	Localidad.	Hábitat.	Especie de árbol.	D.a.p. (m).	Número cavidades	Dimensiones de cavidades (cm.).
1	Cadereyta	1	(i) Ébano	0.80	1	17*31
2	Lampazos	2	Sabino	1.7	1	25*27
3	Lampazos	2	Sabino	1.8	2	(23*37) (41*21)
4	Lampazos	2	Sabino	1.4	2	(31*35) (42*38)
5	Lampazos	2	Sabino	1.9	1	(17*23)
6	Allende	3	(ii) Encino	1.05	1	(12*26)
7	Allende	3	Palma	0.9	2	(15*19) (13*13)
8	Allende	3	Encino	1.25	2	(12*28) (15*49)
9	S. la Marina	3	Palma	0.83	1	(15*15)
10	S. la Marina	3	Ebano	1.2	2	(16*27) (33*31)
11	S. la Marina	4	Huizache	1.1	1	(17*19)
12	Abasolo	3	Sabino	3.5	1	(38*22)
13	Abasolo	3	Coma	1.25	1	(20*33)
14	Aldama	5	Ébano	1.17	3	(24*27)(21*33)(32*37)
15	Aldama	5	Coma	0.85	2	(19*30) (11*16)

Hábitat 1, presa de tamaño medio; 2, Ojo de agua (manantial); 3, presa mediana y río; 4, río; 5, presa grande. Especie de árbol: Ébano, *Phitecellobium flexicaule*; sabino, *Taxodium* sp.; encino, *Quercus* sp., coma, *Bumelia* sp.; huizache, *Acacia* sp., palma. Dap, diámetro a la altura del pecho estimado en metros. Número de cavidades: cavidades usadas y comunicadas al nido. Dimensiones de cavidades: Fueron registradas las cavidades comunicadas al nido en los casos donde se esperaba que pudieran ser utilizadas. (y) fue una cavidad ubicada en una posta de ébano, (ii) fue un nido localizado en una horqueta el cual al igual que el anterior se podía ver el nido a través de grietas.

Variables de ubicación de nidos en cavidades naturales

# Nido.	Distancia al agua (m).	Cobertura vegetal	Altura del nido (m).	Orientación.
1	500/1000	D	1	I
2	<10	D	9	E
3	<10	D	11	W-I
4	<10	D	7	N-I
5	<10	D	5	S
6	<10	A	0.8	S-I
7	500/1000	R	3.5	E
8	500/1000	A	0.5	E-W
9	<10	A	3.5	W
10	<10	A	2.5	S-N
11	<10	A	0.5	W
12	<10	D	5	I-I
13	<10	D	4.5	I-I
14	500/1000	A	3.5	I-E
15	500/1000	D	3	E-E

Distancia al agua en rangos de 0-9, 10-49, 50-99, 100-499 y > de 500 m. Tipo de cobertura: Se registraron tres rangos de cobertura: a (abierto), r (regular), aproximadamente entre el 30 y 80 % de cobertura y (d) densa, mas del 80% de cobertura. Orientación de la cavidad principal o cavidades comunicadas al nido en base a los puntos cardinales: N (norte), S, (sur), E: (este), W, (oeste) y I, (cenital).

Monitoreo de nidos en cavidades naturales.

# de nido	Spp.	# de huevos	# de eclosiones	Sin eclosionar	% Pérdida	% Éxito	de Depredador
1	Cm	13	9	4	30.76	69.2	
2	Cm	-	-				
3	Cm	-	-				
4	Cm	13	10	3	23.07	76.92	
5	Cm-Da	12	10	2	16.66	83.33	
6	Cm	25	25	0	0.00	100	
7	Cm	17	15	2	18.19	81.81	
8	Cm	-	-	-			<i>Procyon lotor</i>
9	Cm	11	9	2	18.18	81.81	
10	Cm	12	10	2	16.66	83.33	
11	Cm	-	-	-			
12	Cm	13	-	-			
13	Cm	23	-	-			
14	Cm	3	-	3			humanos
15	Cm	18	15	3	16.67	83.33	
Total	2	160	103	21	17.47*	82.46**	18.18
N1		6	5	6		6	
N2		4	3	3		3	
NT		10	8	9		9	
R1		11-15	9-10	2-4	16.6-30.7	69.2-	
R2		16-25	15-25	0-3	0.0-18.0	83.3	
RT		11-25	9-25	0-4	30.7	100-83.3	
M1		12.33	9.6		21.06	78.91	
M2		15.7	18.33		9.09	88.88	
MT		15.7	12.87	2.3	17.47	82.05	
D. St 1		.81	0.54			6.03	
D. St 2		4.9	5.77			9.62	
D.St tot		4.9	5.48			8.59	

Especie de inquilino (Spp); No. de huevos, se registraron dos tipos de nidadas, simples y comunales, incluso una múltiple entre pato real y de *D. autumnalis*; No. de eclosiones, corresponde al numero de huevos que eclosionaron por nidada y presentando en proporción como % de éxito; sin eclosionar, corresponde al numero de huevos que no eclosionaron y presentados también como porcentaje (% de perdida) y depredador corresponde a especie de animal que causo la perdida del nido.