



Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS EN ZONAS ÁRIDAS

Presenta

Estrategias de manejo para el control y erradicación de la especie exótica invasora cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) para la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, Guerrero Negro, Baja California Sur

Nombre del autor

Verenice Torres Aguilar

Ensenada B. C., Agosto de 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

“ESTRATEGIAS DE MANEJO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA ESPECIE

EXÓTICA INVASORA COTORRA ARGENTINA (*Myiopsitta monachus*) PARA LA

RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO, GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA

SUR”

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS


Presenta

VERENICE TORRES AGUILAR


Aprobado por



Dr. Guillermo Romero Figueroa



M. en C. Aldo A. Guevara Carrizales



Dr. Feliciano Heredia Pineda

ENSENADA B.C. 31 de Agosto de 2016

RESÚMEN

La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) es una especie exótica invasora (EEI) originaria de Sudamérica, ocasiona graves daños económicos y ambientales. Recientemente, se le localizo en la zona urbana de Guerrero Negro, Baja California Sur, considerada como área prioritaria al pertenecer a la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

De Octubre de 2014 a Junio de 2015, se evaluaron algunos aspectos ecológicos de una población de cotorra argentina (*M. monachus*) en la zona urbana de Guerrero Negro estimándose una población de 108 individuos, caracterizándose los 12 nidos que se encontraron, mayormente (75 %) detectados sobre palmas datileras (*Phoenix dactilyfera*) y construidos a una altura promedio de 7.6 mts del suelo Posteriormente se capturaron seis individuos colocándoles un radio transmisor VHF (wildlife materials Inc.) para monitorearlos por medio de telemetría, registrándose patrones de movimiento en grupo con un polígono de actividad de la población de 207.77 has (Polígono convexo mínimo, Biotas 2.0), observándose que estos patrones están en función de la disponibilidad de alimento (dátiles, brotes de encelia (*Encelia ventorum*) y hojas de alamillo (*Populus* sp)), además el número de actividades que realizan durante el día está determinada por las condiciones climáticas. Este trabajo propone estrategias que generan un plan de manejo para el control y erradicación de esta EEI. Como parte de este plan se elaboró un protocolo de detección temprana y respuesta rápida, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones: 1) eliminación en lo posible de la población actual de la EEI; 2) implementación de un programa de capacitación y educación ambiental; 3) creación de un comité de vigilancia que mantenga monitoreo permanente; 4) mantenimiento de la vegetación que utilizan para anidar (poda de las hojas secas abajo del dosel de las

palmas) y 5) destrucción de nidos.

Palabras clave: manejo, cotorra argentina, *Myiopsitta monachus*, especie exótica invasora, Guerrero Negro

ABSTRACT

The monk parakeet (*Myiopsitta monachus*), also known as the quaker parrot, is an invasive exotic specie (IES) originate from South America, this specie is identified as harmful in many countries due the severe economic lost and environmental damage. Recently, this specie was sighted in the urban zone of Guerre Negro, Baja California Sur, this area is considered as priority for El Vizcaíno Biosphere Reserve.

From October 2014 and June 2015, ecologic parameters were evaluated in a monk parakeet (*M. monachus*) population in the urban zone of Guerrero Negro. This study estimated a population of 108 parrots in 12 nests, these were seen mostly (75 %) at a height of 7.6 m of the ground in the top of date palm (*Phoenix dactilyfera*). Telemetry was used for group monitoring and movement patters. Six parrots were captured and radio transmitters VHF were placed in their neck, a polygonal of 207.77 ha was obtained as population activity (minimal convex polygonal, Biotas 2.0). According to data, movement and activity patters were presented by food availability (dates, encelia vegetation (*Encelia ventorum*), and flower plant *Populus* sp.), and weather conditions.

This work proposes strategies for control and eradication management of this IES. As part of this management plan a protocol of early detection and rapid answer was made, with the next proprietary recommendations: 1) Early eradication of present IES population; 2) Implement a training program for environmental monitoring; 3) Creation of a monitoring committee to keep permanent monitoring; 4) Prune the vegetation that is used for nest construction (pruning of dead leaves below the canopy of palms), and 5) Destruction of nests.

Keywords: management, monk parakeet, *Myiopsitta monachus*, invasive exotic specie,
Guerrero Negro

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a CONACYT por la beca de manutención otorgada para llevar a cabo mis estudios de maestría.

A la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias, por la oportunidad de realizar mis estudio de posgrado.

A CONANP por el apoyo económico para la realización de las actividades en campo.

A la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno por las facilidades otorgadas durante la realización de este trabajo.

A la Empresa Exportadora de Sal, S A. de C. V., Departamento de Calidad, Ecología y Seguridad, en especial al M. en C. Martín Domínguez, Ing. Fabián Castillo Romero y Joaquín Rivera Rodríguez, por el apoyo brindado durante las actividades en campo.

A la Sra. Magda Villavicencio Batelongo y al Sr. Agustín Guzmán por la hospitalidad y las facilidades otorgadas en su domicilio para la captura de individuos de cotorra argentina.

A la Ing. Liliana González García por el apoyo en el trabajo de campo, así como en la elaboración de los mapas.

Al L. C. A. Norberto de Jesús Salinas Rodríguez por su amistad y participación durante las salidas de campo.

A mis compañeros de la clase de “Manejo y Conservación de Vida Silvestre” por su colaboración durante las capturas de cotorra argentina.

A mis amigos Norberto Salinas y Estrella Zarco por su amistad y apoyo durante este proceso, por ser mis compañeros de aventuras, porque sin ustedes, la culminación de este trabajo nunca hubiera sido posible.

A todos mis compañeros de la maestría por compartir grandes momentos y experiencias.

A mis padres: Enriqueta Aguilar Fernández y Miguel Ángel Torres Ruíz, por su cariño y apoyo incondicional.

A mis dos tesoros más grandes, mis hijas: Ámbar y Natalia por su amor y paciencia.

Muchas gracias a todos ustedes por su apoyo.

ÍNDICE

RESÚMEN	I
ABSTRACT	III
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABLAS	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1 ESPECIES EXÓTICAS Y ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	3
2.2 DAÑOS OCASIONADOS POR LAS EEI.....	5
2.2.1 Daños al medio ambiente	5
2.2.2 Daños económicos.....	6
2.2.3 Daños a la salud humana	7
2.3 MEDIDAS LEGALES.....	7
2.4 ESTRATEGIA NACIONAL SOBRE ESPECIES INVASORAS EN MÉXICO	10
2.4.1 Detección Temprana y Respuesta Rápida.....	10
2.4.2 Control y Erradicación de Especies Invasoras.....	13
2.5 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE COTORRA ARGENTINA	13
2.6 ASPECTOS ECOLÓGICOS DE COTORRA ARGENTINA	14
2.7 COTORRA ARGENTINA EN MÉXICO.....	15
2.8 DAÑOS OCASIONADOS POR LA PRESENCIA DE COTORRA ARGENTINA EN EL MUNDO	17
2.8.1 Daños Económicos	17
2.8.2 Daños Ecológicos	19
2.8.3 Daños a la Salud Humana	19
2.9 MEDIDAS QUE SE ESTÁN USANDO PARA CONTROLAR LAS POBLACIONES DE COTORRA ARGENTINA EN OTROS PAÍSES.....	20
2.9.1 Físicos.....	20
2.9.2 Químicos.....	21
3. JUSTIFICACIÓN	21

4 OBJETIVOS	22
4.1 Objetivo general	22
4.2 Objetivos particulares	22
5. HIPÓTESIS	22
6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA	23
7. METODOLOGÍA	23
7.1 ÁREA DE ESTUDIO	23
7.1.1 Geología	24
7.1.2 Climatología	25
7.1.3 Hidrografía	25
7.1.4 Vegetación	25
7.1.5 Fauna	26
7.2 MATERIALES Y MÉTODOS	27
7.2.1. Métodos de campo	27
7.2.2 Análisis Estadístico	31
7.2.3 Talleres de educación ambiental	32
8. CAPÍTULO I. ASPECTOS ECOLOGICOS DE LA COTORRA ARGENTINA EN LA ZONA URBANA DE GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA SUR	34
8.1 RESULTADOS	34
8.1.1 Abundancia	34
8.1.2. Ecología reproductiva	35
8.1.3 Ecología alimenticia	39
8.1.4 Comportamiento	40
8.1.5. Descripción del hábitat urbano	41
8.1.6 Telemetría, uso y preferencia de hábitat	46
8.2 DISCUSIÓN	52
8.2.1. Abundancia	52
8.2.2. Ecología reproductiva	53
8.2.3 Ecología alimenticia	54
8.2.4 Comportamiento	55
8.2.5 Uso y preferencia de hábitat	56

8.2.6 Talleres ambientales	57
8.3 CONCLUSIONES.....	58
9. CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE MANEJO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA COTORRA ARGENTINA (<i>Myiopsitta monachus</i>) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAINO	60
9.1 INTRODUCCIÓN.....	61
9.2 DETECCIÓN TEMPRANA.....	62
9.2.1 Vigilancia.....	63
9.2.2 Reporte	65
9.3 RESPUESTA RÁPIDA.....	67
9.4 CONTROL Y ERRADICACIÓN	71
9.4.1 Control y erradicación	71
9.4.2 Educación ambiental y difusión.....	75
10. CONCLUSIONES GENERALES	78
11. RECOMENDACIONES	79
12. BIBLIOGRAFÍA.....	81
13. ANEXOS	95
ANEXO 1. FOTOGRÁFICO	95
ANEXO 2. MATERIAL DE DIFUSIÓN.....	109

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de micro y macro ubicación del área de estudio. El muestreo se limitó exclusivamente a la zona urbana y se consideró un kilómetro de área buffer en las periferias del poblado _____ 24
- Figura 2.** Polluelos de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) durante el mes de junio, observados en nidos comunales del poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México _____ 35
- Figura 3.** Nido comunal de cotorra argentina (*M. monachus*) en palma datilera (*Phoenix dactylifera*), en el poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México _____ 36
- Figura 4.** Distribución de los nidos de cotorra argentina (*M. monachus*) en el área de estudio, Guerrero Negro, B. C. S. México _____ 38
- Figura 5.** Individuo de cotorra argentina (*M. monachus*), alimentándose de frutos de dátil, en el poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México _____ 40
- Figura 6.** Bolsero enmascarado (*Icterus cucullatus*) posado a un lado de nido de cotorra argentina, en Guerrero Negro, B. C. S. México _____ 41
- Figura 7.** Uso de hábitat de cotorra argentina (*M. monachus*) en Guerrero Negro, B. C. S, México _____ 47
- Figura 8.** Comparación del número de individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) presentes, con respecto al número de nidos localizados en el área de estudio de Guerrero Negro, B. C. S. México. Las letras indican las diferencias significativas que se encontraron, con base en el análisis estadístico paramétrico de Análisis de Varianza

(ANOVA) de una vía y una prueba de medias de Tukey a posterior para su comparación

49

Figura 9. Análisis de cluster para 4 variables dasométricas y especies vegetales de anidación (palma de taco (*Washingtonia robusta*) y palma datilera (*Phoenix dactylifera*) vs número de individuos por sitio de anidación, en Guerrero Negro, B. C. S. México _51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de radio-transmisores colocados en cotorras argentina (<i>Myiopsitta monachus</i>) en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	30
Tabla 2. Número de individuos observados por nido comunal en los meses de Octubre del 2014 a Junio del 2015 en la zona urbana de Guerrero Negro, B. C. S. México ____	34
Tabla 3. Coordenadas geográficas de los nidos comunales activos de cotorra argentina (<i>M.monachus</i>) en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	37
Tabla 4. Medidas dasométricas de los nidos comunales de cotorra argentina (<i>M. monachus</i>) ubicados sobre palma datilera (<i>Phoenix dactylifera</i>), presentes en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	39
Tabla 5. Medidas dasométricas de los nidos comunales de cotorra argentina (<i>M. monachus</i>) ubicados sobre palma de taco (<i>Washingtonia robusta</i>), presentes en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	39
Tabla 6. Especies registradas en el muestreo de vegetación realizado en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	42
Tabla 7. Caracterización de la vegetación registrada en el muestreo de vegetación en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	43
Tabla 8. Valores obtenidos de las especies vegetales registradas en los transectos en Guerrero Negro, B. C. S. México _____	45
Tabla 9. Medidas dasométricas tomadas de cada nido comunal activo comparadas con el número de individuos observados en cada nido. _____	50
Tabla 10. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de Vigilancia _____	65
Tabla 11. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de Reporte _____	67
Tabla 12. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de Respuesta rápida _____	70

Tabla 13. *Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de control y erradicación* ____ 74

Tabla 14. *Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de educación ambiental* ____ 77

1. INTRODUCCIÓN

Las especies que se encuentran espacialmente fuera de su distribución natural son llamadas especies **exóticas** y se consideran **exóticas invasoras** una vez que logran establecerse y dispersarse en esta nueva región.

Las **especies exóticas invasoras (EEI)**, son consideradas la segunda causa de extinción de especies nativas, precedida solo por la pérdida de hábitat (Lowe *et al.*, 2004), de 129 especies de aves extintas en México, 65 de estas tienen una relación directa con la introducción de especies (Birdlife, 2004).

Las EEI son una de las principales causas de cambio de los ecosistemas en el mundo (Sala *et al.*, 2000), causan graves problemas, tales como: daños al medio ambiente, pérdidas económicas y problemas de salud humana (Parker *et al.*, 1999; Estados, 1998; Hernández *et al.*, 2002; Álvarez-Romero *et al.*, 2008; Aguirre & Mendoza, 2009; CANEI, 2010)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), publicó una lista de EEI en el país, en la cual se consideran 665 especies de plantas introducidas, 2 de anfibios, 8 especies de reptiles, 16 mamíferos y 30 aves exóticas (CANEI, 2010). CONABIO (2012), dentro de estas últimas registra al gorrión común (*Passer domesticus*), paloma doméstica (*Columba livia*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y al estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) como avifauna más dañinas en nuestro país. Sin embargo, existe en nuestro país otras especies de avifauna exótica de alto riesgo a expandirse, tal como la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*).

La cotorra argentina (*M. monachus*) es un ave nativa de Sudamérica, posee un plumaje muy vistoso y debido a esto, es una especie de ornato muy cotizada a nivel internacional, es una especie que se adapta con facilidad a los ecosistemas urbanos y suburbanos, es altamente invasiva, tiene altas tasas reproductivas, por lo que presenta poblaciones establecidas en poco tiempo; tiene gran capacidad para adaptarse a cambios ambientales, tales como: disturbios por la presencia de humanos o cambios en su hábitat (MacGregor-Fors *et al.*, 2011). Investigaciones previas han documentado los daños económicos y ambientales causados por su presencia, tales como: daños en los campos agrícolas (Conroy & Senar, 2008); daños en estructuras eléctricas (Avery *et al.*, 2002), (Bucher & Martin, 2002); disemina especies vegetales no nativas (Fitzwater, 1988) y está reportada como una especie agresiva que desplaza a especies nativas (Long, 1981).

Myiopsitta. monachus está considerada como la EEI con más éxito en el mundo, se han registrado poblaciones reproductivas en varios países, como: los Estados Unidos, Puerto Rico, Canadá, Inglaterra, Francia, Alemania, Suiza, Austria, España, Italia, Israel, Kenia, Japón y recientemente en México (MacGregor-Fors *et al.*, 2011; Tinajero & Rodríguez-Estrella, 2015; Romero-Figueroa *et al.*, 2016).

En particular, esta especie se ha expandido en muchos países de manera accidental e intencional; a causa de sus altas tasas reproductivas logran tener una población estable en un corto periodo de tiempo, aunado a su alta capacidad de dispersión y la alta adaptación a hábitats transformados por la acción antrópica (urbanos, suburbanos, campos agrícolas) (MacGregors-Fors *et al.*, 2011).

Se ha comprobado que ésta especie se ve favorecida por hábitats urbanos y suburbanos, debido a la presencia de la vegetación exótica que se encuentra presente, hace uso, principalmente de árboles exóticos como: eucaliptos (*Eucalyptus* sp), pinos (*Pinus* sp), cipreses (*Cupressus* sp), palmas (*Phoenix* sp), entre otras especies arbóreas (Román Muñoz y Real, 2006) y de estructuras artificiales, como: postes de electricidad y telefonía, transformadores de corriente eléctrica, que utilizan para la construcción y establecimiento de sus nidos (Bucher & Martin, 2002).

Por lo anterior, en el marco de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México (ENEIM) éste trabajo tiene como objetivo la elaboración de una propuesta para un programa de manejo en el control y erradicación de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) acorde a los objetivos propuestos en la ENEIM, involucrando a la sociedad, empresas e instituciones de gobierno, con base en un estudio de aspectos ecológicos realizado con una población de cotorras en una zona urbana que se considera de prioridad al pertenecer a un Área Natural Protegida (ANP) y en la cual los registros de la presencia de la especie son de los más recientes en el país.

2. ANTECEDENTES

2.1 ESPECIES EXÓTICAS Y ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Las **especies exóticas** son aquellas en las que sus poblaciones se encuentran fuera de su distribución natural; también, se consideran especies exóticas a aquellas especies que a pesar de ser nativas de un país son reubicadas a una región diferente de su lugar de origen (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). En la mayoría de las veces, esto ocurre al ser transportadas por el ser humano; en ciertos casos de manera intencional (ganado,

peces, algunas especies de plantas que se consideran importantes para el ganado, animales que se usan como mascotas) y otras veces de manera accidental (roedores, gatos, tarántulas, entre otros y; que son transportados en barcos o vehículos de un lugar a otro) (CEAM, 2009). El 41.2% de las especies introducidas a nivel mundial son con fines de acuicultura, el 16% se destinan a la pesca deportiva, 13.7% se ha introducido con fines de control biológico y el 11.5% han sido introducciones accidentales, debido a la fuga de ejemplares que se utilizan como mascotas (Welcomme, 1988).

Algunas de las especies animales que han sido introducidas (ya sea de manera intencional o accidental) logran establecerse, prosperar y dominar en estos nuevos lugares; a éstas especies se les conocen como **especies exóticas invasoras (EEI)**. Dichas especies generan consecuencias negativas, tales como: daños a la biodiversidad, desplazamiento de especies nativas, son transmisoras de enfermedades que afectan, tanto a la salud humana como a especies nativas y en ciertos casos provocan grandes pérdidas económicas (Genovesi & Shine, 2003; Álvarez-Romero *et al.*, 2008; Aguirre & Mendoza, 2009; CANEI, 2010).

Para que una especie exótica se vuelva invasiva debe poseer una alta capacidad para colonizar y dispersarse, ser generalista en su alimentación, tener alta variabilidad genética, plasticidad fenotípica, tener adaptabilidad para ocupar diversos tipos de hábitat (Orozco-Segovia & Vázquez-Yanes, 1993).

Se estima que una cuarta parte de las especies introducidas se vuelven invasivas, esta es la razón por la que las EEI están siendo ampliamente estudiadas y se han convertido en una de las preocupaciones y ocupaciones para la conservación de la biodiversidad

tanto a nivel genético al hibridar especies nativas, provocando una descendencia infértil; tanto a nivel ecosistemas (Estades, 1998). La UICN (2002) estima que el 20% de los mamíferos, el 5% de las aves, el 15% de los reptiles y el 3.3% de los anfibios existentes en el mundo se están viendo amenazados directa o indirectamente a causa de las especies exóticas invasoras (Hernández *et al.*, 2002).

El aumento en el desarrollo en actividades humanas, como un incremento en el comercio internacional, modernización en los medios de transporte y un alza en el número de turistas internacionales, son algunas de las formas de dispersión y flujo de especies (Aguirre & Mendoza, 2009).

Se conoce que el desarrollo de las actividades humanas provoca disturbios en el paisaje, dichos cambios en el uso de suelo se ha relacionado con la proliferación de especies exóticas (Taylor & Irwin, 2004), es por ello, que los campos agrícolas y ambientes urbanos son los más sensibles a ser invadidos por estas especies, ya que éste tipo de hábitat les proporciona disponibilidad de diversos recursos necesarios para su establecimiento; Medellín (2000) comenta que los cambios en el hábitat reducen la complejidad del ecosistema, facilitando la invasión de especies a éstos ecosistemas y es en estos ambientes en donde se registran los mayores daños. Otros ecosistemas vulnerables a la invasión de especies son aquellas en las que ya se encuentren EEI.

2.2 DAÑOS OCASIONADOS POR LAS EEI

2.2.1 Daños al medio ambiente

Los daños en el ecosistema a causa de estas especies son variados y sus efectos se presentan en diferentes niveles (Parker *et al.*, 1999), estos son:

- Individual: mortalidad, disminuye su tasa reproductiva, cambia el uso que le dan al hábitat.
- Población: Disminuyen las abundancias, cambios en los patrones de distribución y en su estructura poblacional.
- Comunidades: Cambian en su composición, diversidad y riqueza.
- Ecosistema: Modificación en la cadena trófica, cambios en el paisajes y en la composición florística, alteración del hábitat, entre otros.

2.2.2 Daños económicos

Estas especies requieren que las autoridades de cada región inviertan grandes cantidades económicas, la IUCN estima un gasto de 400 mil millones de dólares anuales, entre desplazar medios y personal para combatirlos, (Hernández *et al.*, 2002), algunos de los problemas que ocasionan son:

- Pérdidas en la industria agrícola (disminución de producto, pérdida de cosechas a causa de plagas).
- Pérdidas económicas en el sector pesquero.
- Perjuicios en la caza de especies de explotación comercial.
- Altos costos en la industria energética.
- Daño en la infraestructura urbana (monumentos, iglesias, techos de viviendas).
- Daños en el ramo turístico.

2.2.3 Daños a la salud humana

En muchas ocasiones éstas especies son portadoras de enfermedades que se transmiten al ser humano, como es el caso del cólera, dengue, virus del Nilo, por mencionar algunos (Hernández *et al.*, 2002).

2.3 MEDIDAS LEGALES

La introducción de especies no es una situación exclusiva de una región, es una situación que afecta a todas las regiones del mundo. En el último siglo estas circunstancias han adquirido tal relevancia que las autoridades de aquellos países que se han enfrentado a este problema, están tomando medidas para ante esta situación tan preocupante.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), publicó la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo, basados en el grado de impacto que provocan en la diversidad biológica y la repercusión que tienen en las actividades humanas; 46 de estas especies se encuentran en México (Lowe *et al.*, 2004). En dicha lista se registran tres especies de avifauna: bulbul cafre (*Pycnonotus cafer*), miná común (*Acridotheres tristis*) y estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) (Lowe *et al.*, 2004), de éstas solo el estornino pinto se encuentra en nuestro país (Aguirre & Mendoza, 2009). El estornino pinto o estornino común es un ave originaria de Eurasia y norte de África, actualmente, se distribuye por casi todo el mundo, fue introducido a Norteamérica como mascota y para controlar plagas de insectos, el éxito de sus poblaciones reside en la capacidad de esta especie por adaptarse a cualquier tipo de habita modificado por actividades antropogénicas, como: campos agrícolas, zonas urbanas, instalaciones de tratamiento de aguas cloacales y vertederos de basuras; causa graves problemas de

salud pública cuando los humanos tienen algún tipo de contacto con su excremento, ya que este es transmisor de histoplasmosis y en sus plumas se suelen encontrar ácaros, que provocan ronchas e irritación al contacto con el humano. Causa grandes pérdidas económicas en la agricultura al consumir diversas semillas de las que se cultivan también se generan gastos económicos en el control de los aeropuertos, ya que su presencia provoca accidentes al colisionar con los aviones y aspiración en las turbinas de estos. Y tienen un impacto negativo en la biodiversidad, al competir con aves nativas por el recurso alimenticio y competir agresivamente con otras especies por los sitios para anidar, además de dispersar semillas de plantas exóticas invasoras (Matthew & Brand, 2005).

Debido a las elevadas cifras de EEI registradas a nivel mundial se están tomando medidas importantes a nivel internacional y nacional para reducir la incidencia de estas especies y lograr un control de las ya existentes, es por ello que se han establecidos programas internacionales como el GISP (Global Invasive Species Programme), en la cual se encarga de recoger, evaluar y difundir información sobre las consecuencias ecológicas y socioeconómicas de las EEI, difunde información sobre métodos de manejo de prevención y control de estas especies, brinda asesoramiento a organizaciones que lo soliciten, fomenta el desarrollo de legislaciones internacionales sobre este tema (Lowe *et al.*, 2004).

En Europa, se estableció la Convención de Berna (1979), en la cual se constituyeron medidas estrictas sobre el control, erradicación y prevención de introducción de EEI, en dichas estrategias se promueve el desarrollo e implementación coordinada de organizaciones gubernamentales, no gubernamentales e instituciones científicas que

colaboren con los esfuerzos para minimizar los impactos sobre la biodiversidad, economía y consecuencias sobre la salud humana (Genove & Shine, 2003).

España ha creado la Estrategia Nacional de Lucha con las EEI, en la que se reportan más de 400 especies; dicha estrategia trabaja en la implementación de varios programas de manejo, planes de control, erradicación, ofrece asesoramiento y difunde información sobre cada especie en concreto; actualmente, se realizan campañas y planes de recuperación para especies nativas que han sido desplazadas por especies exóticas, además de la generación del Grupo Especialista en Invasiones Biológicas (GEIB), la cual lleva a cabo proyectos de control sobre EEI, algunos ejemplos son: un programa de control para el mejillón cebra, visón americano, además de la creación de una base de datos de EEI en éste país (CEAM, 2009).

En nuestro país, el Tratado de Libre Comercio (TLC), la Alianza para la Seguridad y Prosperidad de América del Norte (ASPN), la Organización Marítima Internacional (OMI) y durante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), se ha considerado el tema de las EEI de prioridad nacional (Aguirre & Mendoza, 2009). CONABIO (2010) conformo el Comité Asesor Nacional sobre EEI, quiénes han elaborado una Estrategia Nacional, en dicho documento se realiza una descripción de todas las EEI que han logrado establecerse en el país, haciendo mención sobre los impactos negativos que provocan y propone acciones que deben emplearse para enfrentar dichos efectos (CANEI, 2010). Es por ello, que se creó la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México.

2.4 ESTRATEGIA NACIONAL SOBRE ESPECIES INVASORAS EN MÉXICO

Para enfrentar el problema de las EEI, México a través de la CONABIO elaboro una estrategia nacional en el tema, con tres objetivos estratégicos: “objetivo 1: prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras; objetivo 2: establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas y objetivo 3: informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras” y cinco acciones transversales: “1: revisar, adecuar y desarrollar el marco legal y normativo; 2: desarrollar capacidades científicas, técnicas humanas e institucionales; 3: establecer la coordinación entre poderes, intergubernamentales, interinstitucionales y con la sociedad; 4: Impulsar la divulgación, la educación y la concientización de la sociedad en general y 5: generar conocimiento para la toma de decisiones informadas”; así mismo, establece a los actores que deben participar. Cada objetivo estratégico cuenta con sus propias metas, acciones prioritarias y resultados esperados, los cuales deben llevarse a cabo en no más de 10 años (CANEI, 2010).

En estas estrategias se establecen las acciones de manejo para llevar a cabo la detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación de las especies enlistadas.

2.4.1 Detección Temprana y Respuesta Rápida

Una de las acciones más recomendadas para enfrentar el problema de las especies exóticas es la detección temprana, la cual se refiere a las acciones inmediatas a realizar cuando la prevención ha fallado (CANEI, 2010) y es una etapa en la que se

puede implementar un plan de manejo antes que las poblaciones se establezcan y se dispersen. En síntesis, el objetivo de la detección temprana, es identificar la presencia de nuevos individuos introducidos o establecidos recientemente en el área de interés.

Cuando una especie es introducida a una zona, existe un periodo de tiempo en el que sus oportunidades de establecimiento y propagación permanecerán en balance, teniendo mayor oportunidad de erradicación (Hilliard, 2005).

Detectar la presencia de una especie invasora en etapas tempranas ayuda a tomar medidas de control y erradicación de sus poblaciones, disminuyendo los costos económicos de operación y los riesgos en el medio ambiente (Medellín, 2000; Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

La detección temprana se lleva a cabo mediante tres procesos:

- 1) Reconocimiento.
- 2) Monitoreo.
- 3) Reporte.

2.4.1.1 Reconocimiento

Cuando se detecta la presencia de una especie en un área nueva, se debe realizar un reconocimiento específico para la especie, con el objetivo de determinar la extensión de área en la que está presente. Para el reconocimiento, es fundamental tener en cuenta, la biología de la especie (morfología, ciclos de vida, dispersión en su hábitat natural) e identificar el uso de hábitat y su variación estacional del que está haciendo uso la especie.

2.4.1.2. Monitoreo

Se entiende como Monitoreo, al proceso de búsqueda de la especie en áreas potenciales conocidas; los programas de monitoreo deben de estar diseñados para cada especie y deben ser viablemente económicos. El monitoreo es una herramienta de supervisión que sirve para adquirir una mejor comprensión de la ecología, distribución y patrones de propagación de la especie, información que se requiere para la elaboración de un mejor programa de control y erradicación (Genovesi *et al.*, 2010).

2.4.1.3. Reporte y mantenimiento de registros

Los datos obtenidos del monitoreo deben de contener información precisa y estandarizada, con el fin de crear una base de datos local y regional, que sea accesible para todos los usuarios y que pueda ser comparable con datos de otras localidades, en donde se realice un intercambio y actualización de la información.

La participación de la población local es de suma importancia, ya que ellos conocen a detalle las zonas en donde se distribuye la especie; además, son ellos los afectados directamente por su presencia; por ello, es importante que los pobladores tengan información y se fomente su colaboración para proporcionar información, Pérez-Bedmar & Sanz Pérez (2003) sugieren integrar a la comunidad en monitoreos participativos, debido a que se ha demostrado que éste tipo de programas participativos son de gran ayuda para la investigación y las comunidades le dan un valor de pertenencia al proyecto (Pérez-Bedmar & Sanz Pérez, 2003).

2.4.2 Control y Erradicación de Especies Invasoras

El siguiente paso después de la detección temprana es la implementación de un programa de control, definiendo al control como “una serie de técnicas integradas de ordenación con inclusión de control, ejecutadas con arreglo a los reglamentos nacionales y códigos internacionales existentes” (Enkerlin, 2010), posterior a esto es la erradicación de una EEI, entendiendo como erradicación “la eliminación total, en un período definido, de una población de especies exóticas, invasoras, introducidas, ferales o asilvestradas en un ecosistema específico” (Enkerlin, 2010) se recomienda la erradicación cuando una EEI recién ha ingresado al sistema, ya que los costos económicos y ambientales serían menores al aplicar éste método en etapas tempranas cuando la población de la EEI aún sea pequeña y el programa de detección temprana las tenga ya localizadas; una supervisión constante es indispensable para evitar nuevas colonias de la especie.

2.5 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE COTORRA ARGENTINA

La cotorra argentina (*M. monachus*) es un ave de la familia de los Psitácidos, se le conoce comúnmente como “Perico argentino”, “Monk Parakeet” y “Grey-breasted Parakeet”. Es originaria del sur de Bolivia, Brasil y norte de Argentina (Collar, 1999). Son de tamaño mediano, miden entre 28 y 31 cm de largo y 25 cm de altura, tienen cola larga, pico amarillento, patas negras, ojos de color azul, frente y garganta de color gris pálido, pecho más oscuro con marcas en formas de escamas de color gris pálido, no presenta dimorfismo sexual, las hembras son más pequeñas que los machos (Sibley, 2000). En su hábitat natural, su reproducción comienza en el mes de octubre y termina en febrero (Peris & Aramburú, 1995), anida una vez por año, pone entre uno a once huevos por pareja y la incubación dura 24 días (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Es una especie

principalmente granívora, se alimenta de granos silvestres, frutas, flores, insectos adultos y larvas, brotes de hojas y hierbas (Aramburú, 2000).

Según Martella *et al.* (1998) se conocen cuatro subespecies, Bottino *et al.* (2005) hacen una descripción morfológica de cada una de ellas:

1. *Myiopsitta monachus monachus*, proviene del sudeste de Brasil, Uruguay y noreste de Argentina. Es la especie más común, mide aproximadamente 30 cm de longitud total y 15 cm de envergadura.
2. *Myiopsitta monachus calita*, proveniente del sur de Bolivia y oeste de Argentina. Mide aproximadamente 27 cm de longitud y 13.5 cm de envergadura, se le reconoce por presentar el pico más pequeño, no tiene el tono azul en la cresta y posee un tono azulado en el vientre.
3. *Myiopsitta monachus cotorra*, originaria del sur de Bolivia, Paraguay, noroeste de Argentina y sur de Brasil. Mide aproximadamente 27 cm de longitud total y 14 cm de envergadura, presenta una coloración verde más brillante y las plumas del vientre son menos amarillentas.
4. *Myiopsitta monachus luchsii*, habita en los valles secos intermontañosos de Bolivia central. Mide aproximadamente 30 cm de longitud y de 15 a 16 cm de envergadura, se le reconoce por presentar el pico más estrecho, la coloración del pecho es de un gris pálido, vientre amarillento y las plumas de las alas de un azul intenso.

2.6 ASPECTOS ECOLÓGICOS DE COTORRA ARGENTINA

Es una especie gregaria, forma poblaciones desde 10 hasta más de 100 individuos; se le considera una especie sedentaria, debido a que no se desplaza grandes

distancias (Martella *et al.*, 1998). Es la única especie de los psitácidos que construye su nido en forma de cámaras con varias cavidades, y tiene preferencia por ubicarlos en árboles de gran altura, utilizan ramas secas como material de construcción, nidifican comunitariamente, es decir, comparten el nido varias parejas, es una especie monógama, aunque siempre se le encuentra en parvadas, generalmente son muy ruidosas durante el vuelo. Sus principales depredadores naturales son las aves rapaces, serpientes y comadrejas (Canavelli *et al.*, 2012).

Es una especie diurna, que habita bosques abiertos, sabana boscosa, matorral xerófilo, palmares, campos agrícolas y huertos, en su medio natural prefiere hábitats con temperaturas propias de áreas subtropicales; sin embargo, son capaces de adaptarse a cualquier tipo de climas, inclusive es capaz de prosperar en climas realmente fríos como Nueva York, Japón, Gran Bretaña, entre otros, gracias a la protección térmica que les proporcionan las cámaras de sus nidos.

2.7 COTORRA ARGENTINA EN MÉXICO

En México la presencia de la especie es reciente, y sólo se encuentran registros sobre su presencia. Pablo-López (2009) registra una población establecida en la ciudad de Oaxaca de Juárez y Oaxaca, además de reportar cuatro nidos sobre árboles de eucalipto (*Eucalyptus* sp). Pineda-López & Malagamba-Rubio (2011) observaron 40 individuos y un nido sobre árbol de eucalipto (*Eucalyptus* sp) en la ciudad de Querétaro. MacGregor-Fors *et al.* (2011) compilaron todos los registros existentes hasta el 2011 de esta especie para México; además, de reportarla por primera vez para el estado de Michoacán, mencionan que la mayoría de los registros son de individuos que han escapado o han sido liberados intencionalmente del cautiverio; y también, discuten los

efectos que ha tenido esta especie en otros lugares del mundo, los registros compilados en esta nota sugieren el inicio de un proceso masivo de invasión por parte de la cotorra argentina (*M. monachus*) en nuestro país. Ramírez-Albores (2012) reporto registros del mencionado psitácido en seis sitios de la Ciudad de México y áreas adyacentes, observo varios individuos de esta especie; así como, nidos construidos sobre árboles de eucalipto (*eucaliptus* sp) y palmera de taco (*Washingtonia robusta*) observandose a la especie anidando y con polluelos. Guerrero-Cárdenas *et al.* (2012) reportan 31 individuos y 15 nidos ubicados en una sola palmera (*Washingtonia robusta*) en el poblado de Guerrero Negro, Baja California Sur. Soto-Cruz *et al.* (2014) registraron parvadas de máximo 12 individuos en las ciudades de Delicias y Chihuahua, Chihuahua, así como un nido sobre estructura eléctrica. Almazán-Nuñez *et al.* (2015) reportan el avistamiento de un grupo de siete cotorras argentinas, perchando y forrajeando en un árbol de tulipán africano (*Spathodea campanulata*) en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero. Tinajero y Rodríguez-Estrella (2015) reportan el aumento de la población de diez veces a su población inicial en el poblado de Chametla, Baja California Sur, además de registrar sitios de anidación, construidos el 75% sobre palma de taco (*Washingtonia robusta*) y el 25% sobre palma cocotera (*Cocos nucifera*), se observó a la especie alimentándose de frutos de palma datilera (*Phoenix dactylifera*), mezquite (*Prosopis* sp), tamarindo (*Tamarindus indica*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y otatave (*Vallesta glabra*). Romero-Figueroa *et al.* (2016) reportan en Torreón, Coahuila colonia de nidos establecida sobre una Yuca (*Yucca elata*), con al menos ocho entradas visibles activas, observándose 12 individuos en el sitio (9 adultos y 3 juveniles).

2.8 DAÑOS OCASIONADOS POR LA PRESENCIA DE COTORRA ARGENTINA EN EL MUNDO

2.8.1 Daños Económicos

En Estados Unidos la cotorra argentina (*M. monachus*) es la única EEI que ha logrado colonizar partes del Noreste del país (Nueva York, Nueva Jersey y Connecticut), el primer registro que se hizo de la especie fue en Miami en 1969 (Owre, 1973). Las poblaciones de ésta especie han prosperado en las zonas urbanas y suburbanas; se reportan nidos sobre: postes de luz, transformadores de luz y alambrado público (Newman *et al.*, 2008). Se estiman pérdidas económicas millonarias a causa de la construcción de nidos de cotorra argentina (*M. monachus*) sobre cableado eléctrico, ocasionando pérdida total de transformadores eléctricos, la “United Illuminating Company” (UIC) valúa una inversión de 698.32 dólares por ave, que incluye costos de operación, cortos en la luz eléctrica, incremento en los gastos de mantenimiento y no se contempla los costos por pérdida de material Parker *et al.*, 1999; Bucher & Martin, 2002; Newman *et al.*, 2004). La UIC a partir del 2006, ha tomado medidas para mitigar éstos daños, la compañía ha decidido construir plataformas artificiales para nidos como una alternativa para disminuir los costos de operación y mantenimiento (Dwight y Johnson, 2007).

En el sur de Florida, Estados Unidos, se realizó un estudio comparativo en huertos donde la presencia de la especie ha estado ahí por más de 30 años y en aquellos huertos en donde aún no hay registros de su presencia y se demostró la pérdida económica (182 dólares por ha) por daños a los cultivos de frutas tropicales (Tillman *et al.*, 2001).

En el caso de España, la cotorra argentina (*M. monachus*) está considerada como una de las especies exóticas más ampliamente distribuida en éste país, se le considera como “peste”, el primer registro que se obtuvo fue en 1975 en la ciudad de Barcelona (Batllori & Nos, 1985), se distribuyen principalmente en áreas urbanas (parques y jardines) y suburbanas; mientras que, los nidos han sido localizados en palmas (*Phoenix* sp), eucaliptos (*Eucalyptus* sp), pinos (*Pinus halepensis*), olmos (*Ulmus* sp), cipreses (*Cupressus* sp) y sobre estructuras eléctricas (Muñoz, 2003). Debido a la capacidad de establecimiento de esta especie y a pesar de llevar más de 30 años en éste país, aún se siguen haciendo estudio predictivos (Román & Real, 2006), porque consideran que la especie podría duplicar el tamaño de sus poblaciones en un corto tiempo, ocasionando daños irreversibles para el país (Ministerio de Agricultura, 2016).

En Argentina, gracias a su capacidad de alimentación tan diversa fue declarada plaga de la agricultura en el año 1935 (Godoy, 1963), ocasionando daños por consumo de frutos y semillas. Se han llevado a cabo estudios en éste país para determinar el porcentaje de consumo entre semillas de cultivo o silvestres por parte de la especie y han determinado que el 52% de su alimentación está compuesta por semillas cultivadas, consistiendo principalmente de maíz (*Zea mays*), girasol (*Helianthus annuus*), soja (*Glycine max*), entre otras, y esto ocurre debido a que este tipo de semillas les proveen mayor energía que requieren para su crecimiento y mantenimiento (Aramburú, 1997); también, mencionan que consumen las semillas que se ofrecen como alimento al ganado doméstico (Fallavena & Silva, 1988).

2.8.2 Daños Ecológicos

En los Estados Unidos, la cotorra argentina ataca agresivamente a otras especies de aves, provocando su muerte, como es el caso de la chara azul (*Cyanocitta cristata*) y del mirlo primavera (*Turdus migratorius*) (Sekercioglu *et al.*, 2004). Compete por el recurso alimenticio con otras aves frugívoras y granívoras como el mirlo primavera (*T. migratorius*) y el ampelis chinito (*Bombycilla cedrorum*); además, los psitácidos están considerados transmisores de enfermedades para las aves nativas, principalmente aquellos individuos que provienen del tráfico ilegal; Durán *et al.* (2000) reportan una epidemia de virus de New Castle en California, que ocasiono la muerte de 11 millones de aves de corral, Álvarez-Romero *et al.* (2008) mencionan que se ha encontrado el virus de psitacosis en 70 especies de psitácidos y la enfermedad de dilatación proventricular (PDD) en cacatúas australianas; dichas enfermedades causan la muerte de la avifauna nativa.

Australia cataloga a la cotorra argentina (*M. monachus*) como de riesgo **extremo**, debido a que cumple con las tres características fundamentales de los lineamientos de su programa de valoración de riesgo que emite el Comité Nacional de Plagas, los cuáles son: 1. Son un problema de salud pública, 2. Pueden tener poblaciones asilvestradas establecidas y 3. En caso de tener poblaciones reproductivas establecidas pueden llegar a ser una plaga (Bomford, 2003).

2.8.3 Daños a la Salud Humana

Los psitácidos son portadores del virus de la enfermedad de Newcastle, psitacosis y la enfermedad de dilatación proventricular (PDD), todas ellas comúnmente ocasionan la muerte (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Freitas *et al.* (2014) reportan siete casos de personas con psitacosis en la ciudad de Don Pedrito Río Grande, Brasil, relacionados por

el contacto directo con cotorra argentina (*M. monachus*) adquiridas ilegalmente por lo que, la presencia de la cotorra argentina debe considerarse como riesgosa y potencial para problemas de salud pública.

2.9 MEDIDAS QUE SE ESTÁN USANDO PARA CONTROLAR LAS POBLACIONES DE COTORRA ARGENTINA EN OTROS PAÍSES

En 1900 los Estados Unidos decretan la Ley “Lacey” para el control de especies exóticas que son permitidas en ese país; sin embargo, la ley no incluía a ninguna especie de psitácido, debido a esto, en 1960 se importaron legalmente más de 12,000 cotorras argentinas por año. Para el año 1973 The United States Fish and Wildlife Service pone en marcha programas para la erradicación de esta especie, a través de la remoción de nidos destrucción de sus huevos (IUCN, 2008). Actualmente, en los estados de California, Georgia, Kansas, Kentucky, Hawái, Nueva Jersey, Pennsylvania, Tennessee y Wyoming está prohibida su importación, transportación o posesión de individuos de esta especie sin un permiso especial (IUCN 2008).

2.9.1 Físicos

En Estados Unidos las compañías de electricidad UIC y Florida Power and Light Company (FPL) remueven y queman los nidos que se encuentran sobre estructuras o líneas eléctricas y construyen estructuras artificiales en donde las poblaciones de cotorra argentina (*M. monachus*) puedan anidar (IUCN, 2008); también se utiliza la colocación de objetos reflectantes colgados sobre los árboles donde se encuentran los nidos, con el objetivo de ahuyentarlos y se emplean redes de exclusión de altura sobre los campos agrícolas, con el fin de impedir la entrada de individuos a los cultivos (Canavelli *et al.*,

2012). En otros países como Argentina, se ha aplica el control por disparos, captura con redes ornitológicas y quema de nidos (Spreyer & Bucher, 1998).

2.9.2 Químicos

En Argentina se utilizan los repelentes químicos como el ReJeX-iT®, su principal ingrediente es el antranilato de metilo (MA), el cual provoca una cierta intoxicación al contacto con los individuos y tiene como objetivo principal evitar que vuelvan a anidar sobre aquellas estructuras eléctricas donde previamente se haya efectuado la remoción de nidos (Avery *et al.*, 2006); también se aplican pesticidas tóxico organofosforados como el Azodrin Carbofurano combinado con grasa de petróleo, el cual se unta en la entrada de la cámara de los nidos; sin embargo, éste tipo de métodos tienen efectos secundarios, porque también mueren rapaces que consumen a estas aves muerta, e incluso otro tipo de aves que hacen uso del nido desocupado (Spreyer & Bucher, 1998).

3. JUSTIFICACIÓN

En México hasta el momento no se han realizado estudios ecológicos de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), ni se han propuesto estrategias de manejo particulares para la especie, ante su visible tendencia a colonizar y causar daños irreversibles en el país; por lo anterior, éste trabajo tiene como objetivo elaborar un programa de manejo específico para cotorra argentina (*M. monachus*), para su control y erradicación, basado en el marco de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras, involucrando a la sociedad, empresas e Instituciones gubernamentales, con base en un estudio de aspectos ecológicos realizado en una población de cotorras localizadas en una zona urbana que pertenece a una Área Natural Protegida (ANP).

Sí se toma en cuenta que uno de los objetivos del plan de manejo de la Reserva es llevar a cabo todas aquellas acciones que ayuden a conservar las especies de flora y fauna nativa (INE, 2000), este estudio se considera de relevancia, ya que esta EEI pone en peligro la estabilidad del ecosistema.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Elaborar un programa de manejo para el control y erradicación de la Especie Exótica Invasora cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), con base en un estudio ecológico de la población que se encuentra en el área urbana de Guerrero Negro, B.C.S. México.

4.2 Objetivos particulares

1. Estimar el tamaño y distribución poblacional de la cotorra argentina.
2. Identificar y describir sitios de anidación de la especie.
3. Describir patrones de movimiento y uso de hábitat de la especie.
4. Proponer un protocolo de manejo para el control y erradicación de la cotorra argentina.

5. HIPÓTESIS

Ho = El conocimiento de los aspectos ecológicos y biológicos de la cotorra argentina (*Myopsitta monachus*) en la zona urbana de Guerrero Negro, Baja California Sur, México, no sirven de base, para la elaboración y ejecución de un Programa de Manejo en el Control y Erradicación de esta especie exótica invasora.

Ha = El conocimiento de los aspectos ecológicos y biológicos de la cotorra argentina (*Myopsitta monachus*) en la zona urbana de Guerrero Negro, Baja California Sur, México, sirven de base, para la elaboración y ejecución de un Programa de Manejo en el Control y Erradicación de esta especie exótica invasora.

6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

El presente trabajo consta de dos capítulos. En el primero se presentan los resultados del estudio ecológico que se realizó con la población de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) presente en la comunidad de Guerrero Negro, Baja California Sur, México, dando cumplimiento a los tres primeros objetivos particulares.

El segundo capítulo comprende un protocolo de detección temprana, respuesta rápida, control y erradicación de la cotorra argentina (*M. monachus*) para la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno, con esto se cumple el último objetivo específico.

7. METODOLOGÍA

7.1 ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se llevó a cabo en el poblado de Guerrero Negro, municipio de Mulegé, Baja California Sur, México, se localiza en el extremo norte del estado ($27^{\circ} 57' 32''$ N, $114^{\circ} 03' 22''$ O), colinda al norte con el estado de Baja California, al sur y al este con el Desierto del Vizcaíno y al oeste con la Laguna Ojo de Liebre (Figura 1), tiene una superficie aproximada de 700 ha, se ubica dentro del polígono de la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno (REBIVI), siendo esta la reserva más grande del país (CONANP, 2000).

Área de Estudio

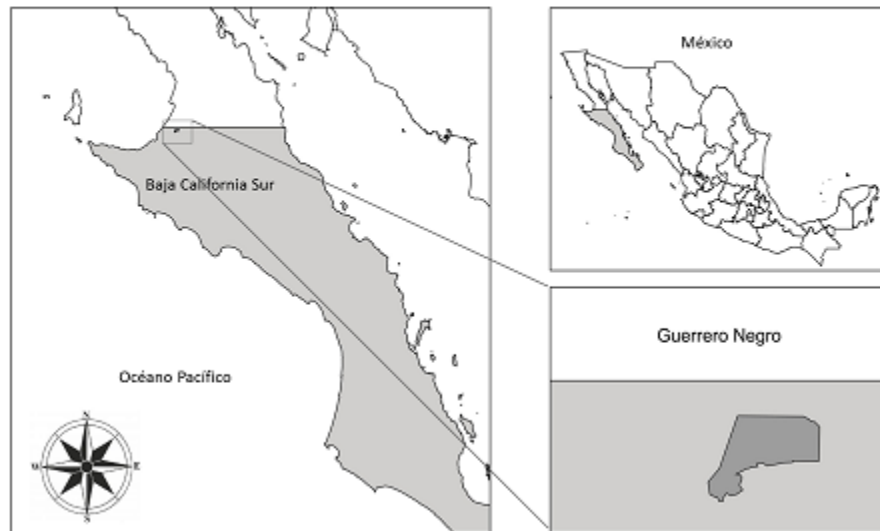


Figura 1. Mapa de micro y macro ubicación del área de estudio. El muestreo se limitó exclusivamente a la zona urbana y se consideró un kilómetro de área buffer en las periferias del poblado.

7.1.1 Geología

Guerrero Negro forma parte de la Unidad Morfotectónica Continental y de la provincia fisiográfica de las Llanuras Costeras de Baja California, formadas a partir de la fractura de placas de material cortical (CONANP, 2000). Se encuentra en una planicie desértica con algunas áreas bajas, en donde se localizan llanuras con dunas (Álvarez-Castañeda *et al.*, 2008).

Las rocas presentes son de tipo sedimentarias, areniscas y de materiales detríticos (Álvarez-Castañeda *et al.*, 2008).

En el área se encuentran tres tipos de suelo: 1) regosol, conformado por rocas de tipo dunas de arena; 2) yermosol, se caracteriza por contener poco material orgánico con

vegetación tipo pastizales y matorrales, con rocas limolitas y 3) vertisol, representada por suelos duros y arcillosos de tipo arenisco (CONANP, 2000).

7.1.2 Climatología

El clima que predomina en la región es BWhw(x')(i'), el cual corresponde a muy seco semicálido (García, 2012), con temperatura media anual entre 18 y 22 °C, porcentaje de lluvia invernal mayor de 18% y poca oscilación térmica a lo largo del año (CONANP, 2000).

7.1.3 Hidrografía

El poblado no cuenta con cauces de ríos, las precipitaciones pluviales son escasas, los mantos acuíferos presentes son subterráneos formados a través de muchos años (CONANP, 2000).

7.1.4 Vegetación

La flora en el área de estudio está compuesta principalmente, por especies introducidas (exóticas) y en menor abundancia por especies nativas de la zona, mostrando un elenco florístico poco diverso y en diferentes formas de crecimiento, que incluyen: árboles, palmas, arbustos, herbáceas perennes y anuales, suculentas y diferentes especies de pastos perennes y anuales.

Las especies más representativas son: Palma de taco (*Washingtonia robusta*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), palma datilera (*Phoenix dactylifera*), eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), pino salado (*Tamarix spp.*), mezquites (*Prosopis spp.*), palo verde (*Parkinsonia sp.*) torote rojo (*Bursera microphylla*) y torote blanco (*Bursera sp.*), como especies arbóreas dominantes; especies arbustivas como: palo de arco (*Tecoma stans*), Bugambilias

(*Bougainvillea sp.*), rosas (*Rosa sp.*), entre otras; destacan las plantas medicinales, como: albahaca (*Ocimum basilicum*), romero (*Rosmarinus officinalis*), menta (*Mentha piperita*), yerbabuena (*Mentha spicata*), y de ornato, en su mayoría introducidas (CONANP, 2000; Álvarez-Castañeda *et al.*, 2008).

7.1.5 Fauna

El poblado de Guerrero Negro se encuentra en la región del desierto del Vizcaíno, la cual es una región que debido a sus características ambientales se encuentra aislada del resto de la península y esto le confiere riqueza en fauna terrestre, de las especies de aves más representativas se encuentran: halcón peregrino (*Falco peregrinus*), halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), gallito (*Sterna sp*), varias especies de garza (*Egretta rufescens*, *Ardea herodias*, *Nycticorax nycticorax*), calandria (*Icterus parisorum*), centzontle (*Mimus polyglottos*), gorrión mexicano (*Haemorhous mexicanus*), cardenal (*Cardinalis cardinalis*), codorniz (*Callipepla californica*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), alberga un gran número individuos de especies exóticas de aves, como: gorrión común (*Passer domesticus*), (*Melospiza melodía*) y paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) además, de ser un sitio de importancia que alberga una gran diversidad de aves acuáticas migratorias.

En cuanto a mamíferos terrestres destacan: juancito (*Ammospermophilus leucurus*), rata canguro (*Dipodomys merriami*), tuza (*Thomomys anitae*), tuza (*Thomomys umbrinus*), ratón norteamericano (*Peromyscus maniculatus*), liebre (*Lepus californicus*), conejo (*Sylvilagus audubonii*), puma (*Puma concolor*), gato montés (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans peninsulae*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorra del desierto (*Vulpes*

macrotis), tejón (*Taxidea taxus*), mapache (*Procyon lotor*), musaraña (*Notiosorex crawford*), zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*),.

7.2 MATERIALES Y MÉTODOS

7.2.1 Métodos de campo

El estudio se llevó a cabo de Octubre de 2014 a Junio de 2015, se estimó la densidad de la población combinando la técnica de transecto lineal con puntos de conteo (Hutto *et al.*, 1986), tomando como base, la configuración de las calles que conforman el poblado para delimitar los transectos, con una duración de al menos 10 minutos para registrar los movimientos y actividad de los individuos con un radio de observación en cada punto de conteo de aproximadamente 50 m. (Ralph *et al.*, 1996; Gallina-Tessaro & López-González, 2011).

Para cada nido encontrado se registraron los siguientes datos: georreferencia en coordenadas UTM y datum WGS84, utilizando un GPS Garmin MAP62; especie vegetal que se está utilizando para anidar, dasimetría de las plantas (altura, midiendo desde la base del tronco hasta la parte más alta de las ramas; diámetro a la altura del pecho (DAP), medida a partir del metro y medio sobre la base del suelo; cobertura vegetal, calculada utilizando la fórmula del elipse ($(\pi) (\text{Diámetro mayor}) (\text{Diámetro menor}) (0.25)$)), así como la altura del nido sobre el nivel del suelo (Ralph *et al.*, 1996).

Se colocaron redes de niebla a la altura de la entrada de los nidos (Figura 2), a partir de las 21 horas, con el propósito de asegurar la captura de los individuos, las cotorras capturadas, fueron manipuladas para la toma de medidas morfométricas (Figura 3).



Figura 2. Captura de individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) con redes de niebla

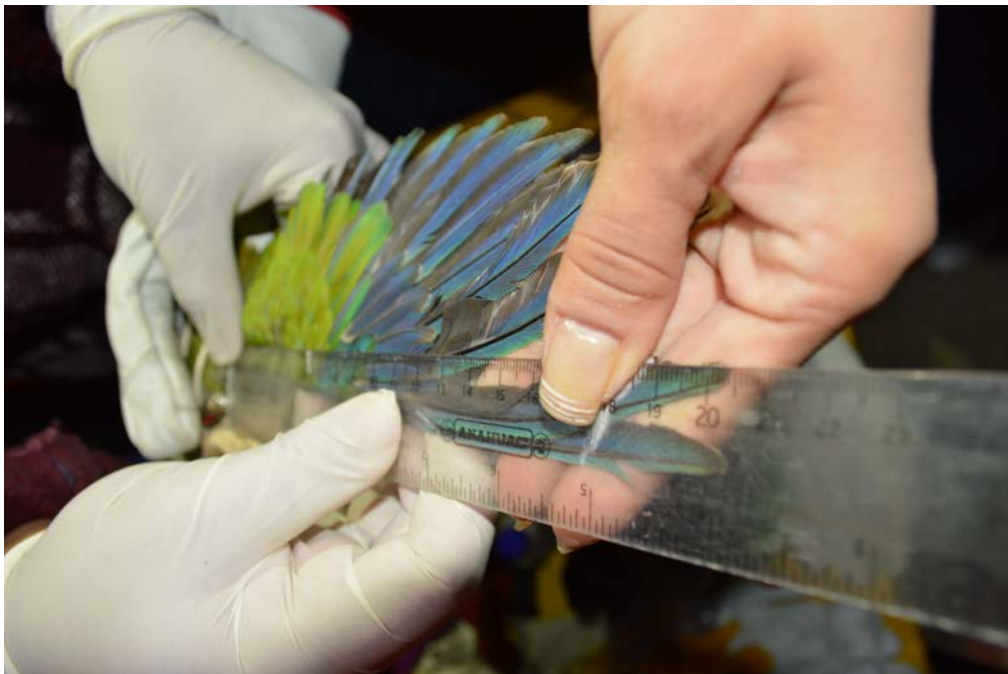


Figura 3. Toma de longitud alar de un individuo de cotorra argentina (*M. monachus*) capturada en Guerrero Negro, B. C, S. México

A cada individuo capturado se les colocó un radiotransmisor Mod.-SOM 2070 HWSC (Wildlife Materials) con un total de seis individuos capturados y marcados (Figura 4 y Tabla 1), a los cuales se les hizo un seguimiento. A través de la telemetría (White & Garrott, 1990), se registraron los puntos de ubicación y se analizaron en el programa LOAS (ecological software solutions LLC.) para posteriormente estimar el tamaño del ámbito hogareño de la especie por el método del polígono convexo mínimo usando el software BIOTAS 2.0. (ecological software solutions LLC.). Adicionalmente se llevó a cabo un monitoreo visual usando el método de *homing* (Canales *et al.*, 2007), para verificar los datos obtenidos de la telemetría. El monitoreo se realizó cada dos horas, siendo el primer registro a partir de las ocho horas y el último a las veinte horas; ocasionalmente, se monitoreaba posterior a esa hora, con el objetivo de comprobar variaciones en los hábitos nocturnos de la especie. Mientras que para obtener el uso de hábitat se construyó un mapa con la capa de uso de suelo del área de estudio, clasificando la zona en: áreas verdes, centro de investigación, área comercial, escuela, zona industrial, parque, área residencial y sin uso aparente; se combinó dicha capa con los puntos registrados con la telemetría y el método de *homing*.



Figura 4. Individuo de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) marcado con radiotransmisor en Guerrero Negro, B. C. S. México

Tabla 1. Frecuencia de radio-transmisores colocados en cotorras argentina (*Myiopsitta monachus*) en Guerrero Negro, B. C. S. México

Individuo	No. de frecuencia del radiotransmisor
1	164.195
2	164.025
3	164.095
4	164.225
5	164.305
6	164.145

Se llevó a cabo una descripción florística del poblado de Guerrero Negro, la variedad y tipo de vegetación son indicadores importantes sobre el uso de hábitat por parte de la cotorra argentina (*M. monachus*), para ello se ubicaron al azar 19 transectos de 30 x 30 m, en los cuales se identificaron y contaron todas las plantas presentes dentro del transecto, se tomó la altura, cobertura vegetal y diámetro a la altura del pecho (DAP), de cada una de ellas; posteriormente se calculó el índice de valor de importancia (IVI), el cual nos ayudará a determinar la estructura del hábitat que usa la cotorra argentina (*M. monachus*) en Guerrero Negro.

7.2.2 Análisis Estadístico

En todos los casos se comprobó que el análisis estadístico cumpliera con los postulados de normalidad e independencia de varianzas, a través de una prueba de Kolmogorov-Smirnoff. Se realizó un análisis estadístico paramétrico de Análisis de Varianza (ANOVA de 1 vía), y las diferencias estadísticamente significativas fueron determinadas mediante una prueba de medias *a posteriori* de Tukey con un $P < 0.05$. Todos los análisis estadísticos fueron llevados a cabo usando el programa STATISTICA 8.0 y los gráficos obtenidos se generaron utilizando el software SigmaPlot 12.0.

Para determinar la significancia estadística entre el número de individuos y la preferencia de hábitat, se estimó el número de individuos por nidos realizando un conteo en cada uno de los nidos presentes en el poblado de Guerrero Negro, dicho conteo se realizó a partir de las 18 horas, se contaba a todos los individuos que ocupan el nido para dormir, con la finalidad de obtener datos durante las etapas tempranas de establecimiento, reproducción y crianza.

Para determinar la preferencia de hábitat se realizó un análisis de conglomerado (Cluster Análisis), utilizando el índice inverso de Pearson, en el que se compararon las variables dasométricas de cada árbol que soporta el nido (Altura, Cobertura, Diámetro a la altura del pecho (DAP)), tomando como réplica cada mes de muestreo.

7.2.3 Talleres de educación ambiental

Se llevaron a cabo dos talleres de educación ambiental, con énfasis en la prevención, identificación, manejo y erradicación de especies exóticas invasoras dentro de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI); se capacitó a los participantes en técnicas de monitoreo de cotorra argentina (Figura 5).



Figura 5. Taller de capacitación impartido a personal de la REBIVI, ESSA y público interesado en métodos de monitoreo de cotorra argentina (*M.monachus*)

Ambos talleres tuvieron una duración total de dos días, se incluyeron módulos teórico–prácticos, donde se les proporcionó a los asistentes información sobre la importancia de las aves y vegetación nativas.

Se les facilitó información sobre cotorra argentina como: procedencia, descripción biológica; ejemplos de problemas que causa en otros países y se capacitó a los asistentes para la identificación y monitoreo de la especie (Figura 6).



Figura 6. Módulo teórico del taller de capacitación que se impartió a personal de la REBIVI, ESSA, y público interesado

Se realizaron salidas de campo para los módulos prácticos en donde se ubicaron nidos de colonias reproductivas y se explicó in situ el comportamiento de la especie con su entorno.

8. CAPÍTULO I. ASPECTOS ECOLOGICOS DE LA COTORRA ARGENTINA EN LA ZONA URBANA DE GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA SUR

8.1 RESULTADOS

8.1.1 Abundancia

Se registraron 11 nidos comunales activos y uno en construcción, a los cuáles se realizó un conteo de los individuos que entraban y salían de las cámaras durante los meses de Octubre del 2014 a Junio del 2015, contándose un total de 455 cotorras durante dicho periodo. Se estima una población de 108 individuos presentes en el poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México (Tabla 2).

Tabla 2. Número de individuos observados por nido comunal en los meses de Octubre del 2014 a Junio del 2015 en la zona urbana de Guerrero Negro, B. C. S. México

No. Nido	Octubre	Noviembre	Enero	Abril	Junio	No. Total de individuos observados al año por nido
1	9	9	9	13	18	59
2	8	8	8	10	10	46
3	8	8	8	6	8	41
4	6	6	6	0	6	28
5	8	8	8	12	12	53
6	11	11	11	13	15	67
7	7	7	7	0	6	34
8	9	9	9	13	13	61
9	0	0	0	8	8	25
10	0	0	0	4	4	18
11	0	0	0	4	8	23
Total	66	66	66	83	108	455

8.1.2. Ecología reproductiva

Se determinó que la época reproductiva de la especie en el área de estudio comienza durante el mes de abril, ya que se pudo observar el cortejo de individuos en este periodo y se registraron polluelos en los nidos en el mes de junio (Figura 7). Por lo que esta evidencia con base en observaciones confirma la reproducción en el periodo de abril a junio de cotorra argentina en Guerrero Negro.



Figura 7. Polluelos de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) durante el mes de junio, observados en nidos comunales del poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México

Aunque aún no se tiene un estudio del tipo y la cantidad de material que es utilizado por la especie para la construcción de sus nidos, se pudo observar que utilizan principalmente ramas secas de Olivo (*Olea europea*) y en menor proporción ramas de pino salado (*Tamarix ramosissima*) y bugambilia (*Bougainvillea* sp) (Figura 8).



Figura 8. Nido comunal de cotorra argentina (*M. monachus*) en palma datilera (*Phoenix dactylifera*), en el poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México

Se identificaron dos especies de árboles que se están utilizando para anidar, palma datilera (*Phoenix dactylifera*) y palma de taco (*Washingtonia robusta*). Se localizaron 12 estructuras de nidos comunales con diversos números de cámaras, once de estas se encuentran activos y uno en construcción (Tabla 3). A cada uno de estos sitios le hemos llamado colonias reproductivas (conglomerado de nidos), utilizadas por las cotorras como sitios reproductivos y dormideros. Todos se localizan en la parte suroeste de la zona urbana de Guerrero Negro (Figura 9).

Tabla 3. Coordenadas geográficas de los nidos comunales activos de cotorra argentina (*M.monachus*) en Guerrero Negro, B. C. S. México

Nido	Coordenadas		Especie vegetal
	X	Y	
1	789458	3096352	<i>Phoenix dactylifera</i>
2	789450	3096346	<i>Phoenix dactylifera</i>
3	789534	3095873	<i>Washingtonia robusta</i>
4	789534	3095849	<i>Washingtonia robusta</i>
5	789531	3095934	<i>Phoenix dactylifera</i>
6	789701	3095830	<i>Phoenix dactylifera</i>
7	789649	3095866	<i>Phoenix dactylifera</i>
8	789772	3096035	<i>Phoenix dactylifera</i>
9	789549	3096255	<i>Phoenix dactylifera</i>
10	789491	3096111	<i>Washingtonia robusta</i>
11	789528	3095931	<i>Phoenix dactylifera</i>
12	789653	3095862	<i>Phoenix dactylifera</i>

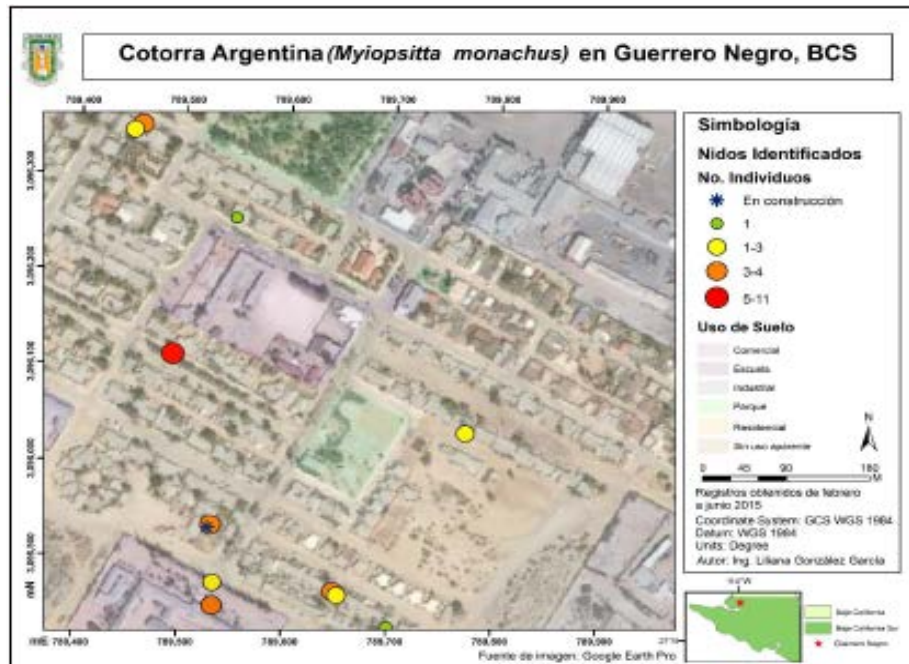


Figura 9. Distribución de los nidos de cotorra argentina (*M. monachus*) en el área de estudio (González, 2015), Guerrero Negro, B. C. S. México

El 75% de las colonias reproductivas están construidos sobre palma datilera (*Phoenix dactylifera*) y el 25% sobre palma de taco (*Washingtonia robusta*), con una altura promedio para la palma datilera de 7.31 m y 7.67 m para palma de taco, una media de cobertura vegetal promedio de 44.53 m² para la palma datilera y con un promedio de 20.55 m² para el caso de la palma de taco (Tabla 4 y 5).

Tabla 4. Medidas dasométricas de los nidos comunales de cotorra argentina (*M. monachus*) ubicados sobre palma datilera (*Phoenix dactylifera*), presentes en Guerrero Negro, B. C. S. México

No. Nido	Especie	Altura [m]	DAP	Cobertura
1	<i>Phoenix dactylifera</i>	6.5	1.6	42.43
2	<i>Phoenix dactylifera</i>	5.5	1.4	48.27
5	<i>Phoenix dactylifera</i>	7	1.81	40.68
6	<i>Phoenix dactylifera</i>	8.5	2.43	51.52
7	<i>Phoenix dactylifera</i>	7.5	1.7	39.91
8	<i>Phoenix dactylifera</i>	8.5	1.67	48.04
9	<i>Phoenix dactylifera</i>	5.5	1.68	48.16
11	<i>Phoenix dactylifera</i>	9.5	2.1	37.22
Promedio		7.31	1.80	44.53

Tabla 5. Medidas dasométricas de los nidos comunales de cotorra argentina (*M. monachus*) ubicados sobre palma de taco (*Washingtonia robusta*), presentes en Guerrero Negro, B. C. S. México

No. Nido	Especie	Altura [m]	DAP	Cobertura
3	<i>Washingtonia robusta</i>	7.5	1.32	14.51
4	<i>Washingtonia robusta</i>	8.5	1.6	17.13
10	<i>Washingtonia robusta</i>	7	1.59	30.02
Promedio		7.67	1.50	20.55

8.1.3 Ecología alimenticia

De acuerdo con las observaciones realizadas en campo, *M. monachus* está alimentándose principalmente de frutos de dátil (*Phoenix dactylifera*) y en menor proporción de brotes de encelia (*Encelia ventorum*) y brotes de alamillo (*Populus* sp) (Figura 10).



Figura 10. Individuo de cotorra argentina (*M monachus*), alimentándose de frutos de dátil, en el poblado de Guerrero Negro, B. C. S. México

8.1.4 Comportamiento

Las condiciones climáticas que se tuvieron en los días de observación fueron muy variadas, van desde días soleados, nublados y lluviosos, registrando la mayor actividad durante los días soleados con altas temperaturas.

La interacción diaria de cotorra argentina con otras especies exóticas presentes en el lugar es evidente, observándose al gorrión común (*Passer domesticus*) y paloma de collar (*Streptopelia decaocto*); además, de especies nativas como es el caso del bolsero enmascarado (*Icterus cucullatus*) y la paloma ala blanca (*Zenaida asiática*).

Por otro lado, se detectó al Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) en los nidos de *M. monachus* acosando y depredándolas (Romero-Figueroa *et al.*, en preparación) (Figura 11).



Figura 11. *Bolsero enmascarado (Icterus cucullatus)* posado a un lado de nido de cotorra argentina, en Guerrero Negro, B. C. S. México

8.1.5. Descripción del hábitat urbano

De acuerdo al muestro de vegetación realizado en la zona urbana de Guerrero Negro, se registró una abundancia de 401 individuos, pertenecientes a 30 especies, divididos en 22 familias, siendo las más representativas en cuanto a número de especies presentes son: Rutaceae, Anacardiaceae, Arecaceae, Fabacea, Moraceae y Rosaceae (Tabla 6).

Tabla 6. Especies registradas en el muestreo de vegetación realizado en Guerrero Negro, B. C.
S. México

Nombre común	Nombre científico	Familia	Individuos
Mango	<i>Mangifera indica</i>	ANACARDIACEAE	2
Pirul	<i>Schinus molle</i>	ANACARDIACEAE	7
Casuarina	<i>Casuarina</i> sp.	CASUARINACEAE	21
Cipres	<i>Cupressus</i> sp.	CUPRESSACEAE	1
	<i>Leucaena</i>		
Huaje	<i>leucocephala</i>	FABACEA	1
	<i>Caesalpinia</i>	FABACEA	
Tabachin	<i>pulcherrima</i>		2
Aguacate	<i>Persea americana</i>	LAURACEAE	12
Árbol del paraíso	<i>Melia azedarach</i>	MELIACEAE	4
Benjamina	<i>Ficus bengamina</i>	MORACEAE	23
Hule	<i>Ficus elastica</i>	MORACEAE	1
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	MORINGACEAE	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	MYRTACEAE	19
Guayabo	<i>Psidium</i> sp.	MYRTACEAE	10
Olivo	<i>Olea europaea</i>	OLEACEAE	17
Chabacano	<i>Prunus armeniaca</i>	ROSACEAE	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	ROSACEAE	4
Limón	<i>Citrus limon</i>	RUTACEAE	3
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	RUTACEAE	5
Zapote	<i>Casimiroa edulis</i>	RUTACEAE	6
Pino salado	<i>Tamarix</i> sp.	TAMARICACEAE	56
Adelfa	<i>Nerium oleander</i>	APOCYNACEAE	7
Yuca	<i>Yucca valida</i>	ASPARAGACEAE	15
Granada	<i>Punica granatum</i>	LYTHRACEAE	1
Obelisco	<i>Hibiscus</i> sp.	MALVACEAE	4
Bugambilia	<i>Bougainvillea</i> sp.	NYCTAGINACEAE	9
Vid	<i>Vitis vinifera</i>	VITACEAE	1
Julacea	<i>Atriplex julacea</i>	AMARANTHACEAE	7
Encelia	<i>Encelia ventorum</i>	ASTERACEAE	53

Datilera	<i>Phoenix dactylifera</i>	ARECACEAE	52
Washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i>	ARECACEAE	56
TOTAL			401

Con respecto a la forma de crecimiento, los arbóreo es el que presenta el mayor porcentaje con el 70 %, seguido del arbustivo con el 20 % y con tan solo el 6.66 % para herbáceas perennes (Tabla 7).

Tabla 7. Caracterización de la vegetación registrada en el muestreo de vegetación en Guerrero Negro, B. C. S. México

Especie	Individuos	Forma de crecimiento
<i>Mangifera indica</i>	2	Árbol
<i>Schinus molle</i>	7	Árbol
<i>Casuarina sp.</i>	21	Árbol
<i>Cupressus sp.</i>	1	Árbol
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	Árbol
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	2	Árbol
<i>Persea americana</i>	12	Árbol
<i>Melia azedarach</i>	4	Árbol
<i>Ficus bengamina</i>	23	Árbol
<i>Ficus elastica</i>	1	Árbol
<i>Moringa oleifera</i>	1	Árbol
<i>Eucalyptus sp.</i>	19	Árbol
<i>Psidium sp.</i>	10	Árbol
<i>Olea europaea</i>	17	Árbol
<i>Prunus armeniaca</i>	1	Árbol
<i>Prunus persica</i>	4	Árbol
<i>Citrus limon</i>	3	Árbol

<i>Citrus sinensis</i>	5	Árbol
<i>Casimiroa edulis</i>	6	Árbol
<i>Tamarix sp.</i>	56	Árbol
<i>Nerium oleander</i>	7	Arbusto
<i>Yucca valida</i>	15	Arbusto
<i>Punica granatum</i>	1	Arbusto
<i>Hibiscus sp.</i>	4	Arbusto
<i>Bougainvillea sp</i>	9	Arbusto
<i>Vitis vinifera</i>	1	Arbusto
		Herbácea
<i>Atriplex julacea</i>	7	perenne
		Herbácea
<i>Encelia ventorum</i>	53	perenne
<i>Phoenix dactylifera</i>	52	Palma arbórea
<i>Washingtonia robusta</i>	56	Palma arbórea

Las especies más representativas son Pino salado (*Tamarix sp.*) y palma de taco (*Washingtonia robusta*) con 56 individuos cada una, seguida por palma datilera (*Phoenix dactylifera*) con 52 individuos; y las menos abundantes son: cipres (*Cupressus sp.*), huaje (*Leucaena leucocephala*), hule (*Ficus elástica*), moringa (*Moringa oleifera*), granada (*Punica granatum*), vid (*Vitis vinífera*) con un individuo cada una de ellas (Tabla 7).

El mayor índice de valor de importancia (IVI) obtenido fue para la cassuarina (*Casuarina sp.*) con un valor de 0.0159, seguida por el eucalipto (*Eucalyptus sp.*) con 0.0154 y palma datilera (*Phoenix dactylifera*) con 0.0131 (Tabla 8), lo que indica que éstas especies son las más representativas en la composición florística del área de estudio.

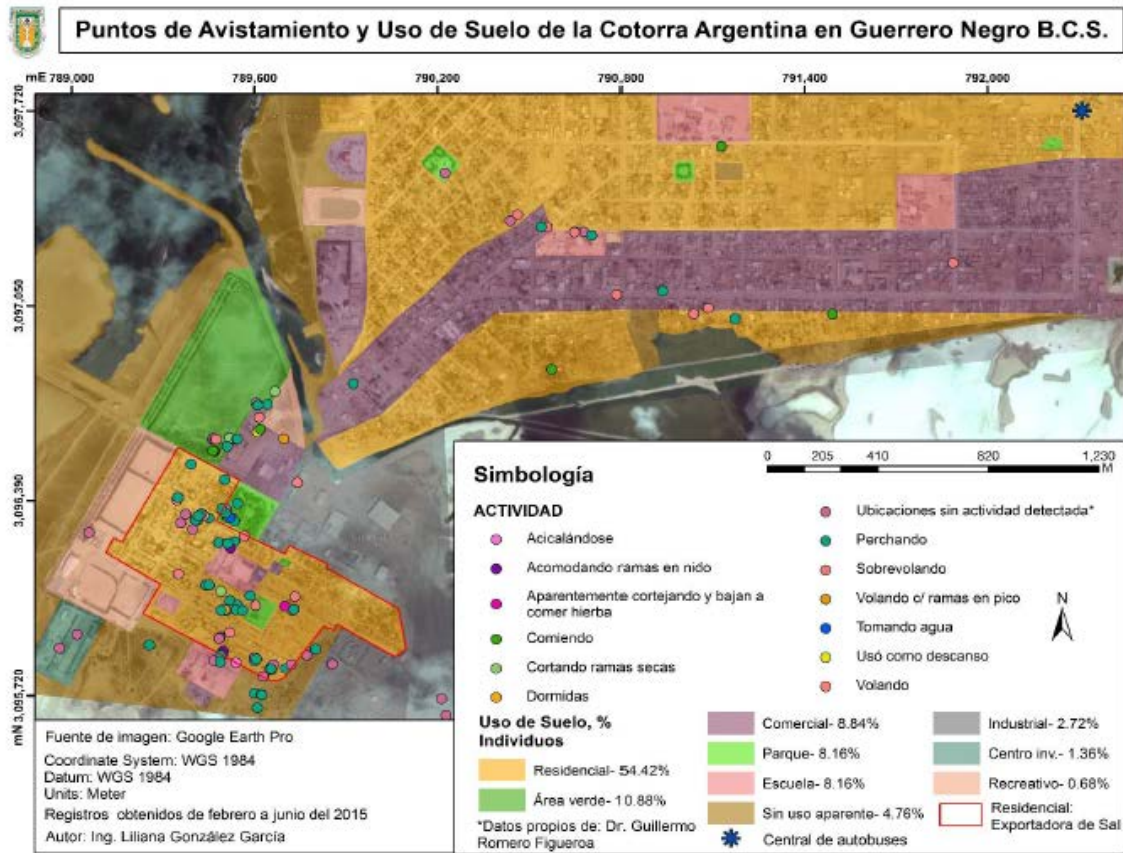
Tabla 8. Valores obtenidos de las especies vegetales registradas en los transectos en Guerrero Negro, B. C. S. México

Especie	Individuos	Promedio de		
		alturas (m)	cobertura (cm ²)	IVI
<i>Mangifera indica</i>	2	5.00	8.48	0.0025
<i>Schinus molle</i>	7	8.29	57.28	0.0278
<i>Casuarina sp.</i>	21	6.20	43.98	0.0159
<i>Cupressus sp.</i>	1	6.00	4.71	0.0017
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	3.50	16.89	0.0035
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	2	4.50	15.71	0.0041
<i>Persea americana</i>	12	5.50	9.62	0.0031
<i>Melia azedarach</i>	4	5.00	21.29	0.0062
<i>Ficus bengamina</i>	23	4.09	32.96	0.0079
<i>Ficus elastica</i>	1	5.00	9.42	0.0028
<i>Moringa oleifera</i>	1	6.00	1.65	0.0006
<i>Eucalyptus sp.</i>	19	8.19	32.22	0.0154
<i>Psidium sp.</i>	10	4.32	12.78	0.0032
<i>Olea europaea</i>	17	4.97	16.47	0.0048
<i>Prunus armeniaca</i>	1	2.00	6.28	0.0007
<i>Prunus persica</i>	4	3.25	7.56	0.0014
<i>Citrus limon</i>	3	4.27	27.23	0.0068
<i>Citrus sinensis</i>	5	3.12	5.03	0.0009
<i>Casimiroa edulis</i>	6	5.20	13.06	0.0040
<i>Tamarix sp.</i>	56	8.26	22.35	0.0108
<i>Nerium oleander</i>	7	3.41	8.92	0.0018
<i>Yucca valida</i>	15	3.30	7.86	0.0017
<i>Punica granatum</i>	1	6.00	12.57	0.0044
<i>Hibiscus sp.</i>	4	1.98	3.29	0.0004
<i>Bougainvillea sp</i>	9	4.44	29.47	0.0077
<i>Vitis vinifera</i>	1	3.00	4.71	0.0008

<i>Atriplex julacea</i>	7	0.40	0.38	0.0000
<i>Encelia ventorum</i>	53	1.63	3.05	0.0003
<i>Phoenix dactylifera</i>	52	7.54	29.65	0.0131
<i>Washingtonia robusta</i>	56	7.33	15.92	0.0068

8.1.6 Telemetría, uso y preferencia de hábitat

De acuerdo a la telemetría llevada a cabo con los individuos marcados, nos permitió conocer la superficie promedio en m² del ámbito hogareño de la especie. La especie está haciendo uso aproximadamente de un tercio (207.77 has) del total del área urbana (700 has), la mayoría de sus actividades las realizan en la parte suroeste del poblado, en donde se observó que las palmeras datileras (*P. dactylifera*) se encontraban en mayor densidad, siendo ésta su principal fuente de alimento; además de localizarse en ésta área la planta encelia (*Encelia ventorum*), árboles de alamillo (*Populus* sp.) y otros árboles frutales, lo que les ofrece una varias fuentes de alimento. Muestran preferencia por áreas residenciales al realizar el 54.42% de sus actividades en esta zona, superficie superior comparada con el 4.76% de las actividades que realiza en la periferia del poblado, considera como área natural (Figura 12).



Mapa 6- Mapa de Puntos de Avistamiento y Uso de Suelo de *M. monachus* en Guerrero Negro, B.C.S.

Figura 12. Uso de hábitat de cotorra argentina (*M. monachus*) en Guerrero Negro, B. C. S, México (González, 2015)

El promedio de cotorras por colonia reproductiva es de 11 individuos. A partir del número de individuos observado en cada nido, se realizó un análisis estadístico aplicando una prueba ANOVA-una vía, esto con la finalidad de conocer las diferencias estadísticas entre el número de individuos observado durante el muestreo (Tabla 2) y el número de nido, destacando que los nidos con número 1 y 6 tuvieron el mayor número de individuos con 59 y 67 individuos respectivamente ($p < 0.001$), ambos nidos se encuentran construidos sobre palma datilera (*Phoenix dactylifera*), seguidos por los nidos 5 y 8 ($p < 0.001$); los nidos con menor número de individuos fueron el 10 y 11 con un número total observado de 18 y 23 ($p < 0.001$), localizados sobre palma de taco (*Washingtonia robusta*) (Figura 13). Por lo tanto, los nidos comunales con mayor número de individuos se presentaron en *Phoenix dactylifera* y el menor número de individuos sobre *Washingtonia robusta*.

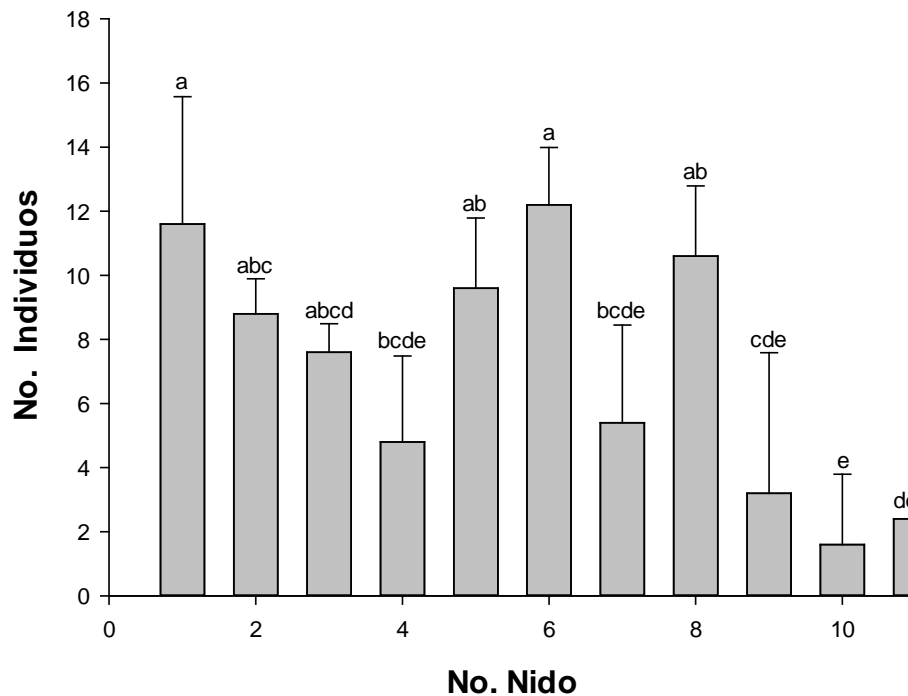


Figura 13. Comparación del número de individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) presentes, con respecto al número de nidos localizados en el área de estudio de Guerrero Negro, B. C. S. México. Las letras indican las diferencias significativas que se encontraron, con base en el análisis estadístico paramétrico de Análisis de Varianza (ANOVA) de una vía y una prueba de medias de Tukey a posterior para su comparación

Para encontrar si existe una preferencia de hábitat por parte de la especie, se realizó un análisis de cluster, utilizando el índice de Pearson, ya que éste índice se utiliza para medir el grado de covariación entre distintas variables, los resultados obtenidos al calcular la correlación línea del número de individuos de cotorra argentina con cuatro variables tomadas de las estructuras donde se localizaron nidos comunales activos (Tabla 9), pone de manifiesto una relación del número de individuos de la especie con la cobertura vegetal, lo cual demuestra que es la variable más importante para la elección del sitio de

anidación; sin embargo, se observa que la elección de la especie vegetativa para la elección del sitio sobre la cual construir el nido comunal es un factor totalmente independiente (Figura 14).

Tabla 9. Medidas dasométricas tomadas de cada nido comunal activo comparadas con el número de individuos observados en cada nido.

Nido	Abundancia	Especie	Altura [m]	DAP	Cobertura
1	59	<i>Phoenix dactylifera</i>	6.5	1.6	42.43
2	46	<i>Phoenix dactylifera</i>	5.5	1.4	48.27
3	41	<i>Washingtonia</i>	7.5	1.32	14.51
		<i>robusta</i>			
4	28	<i>Washingtonia</i>	8.5	1.6	17.13
		<i>robusta</i>			
5	53	<i>Phoenix dactylifera</i>	7	1.81	40.68
6	67	<i>Phoenix dactylifera</i>	8.5	2.43	51.52
7	34	<i>Phoenix dactylifera</i>	7.5	1.7	39.91
8	61	<i>Phoenix dactylifera</i>	8.5	1.67	48.04
9	25	<i>Phoenix dactylifera</i>	5.5	1.68	48.16
		<i>Washingtonia</i>			
10	18	<i>robusta</i>	7	1.59	30.02
11	23	<i>Phoenix dactylifera</i>	9.5	2.1	37.22

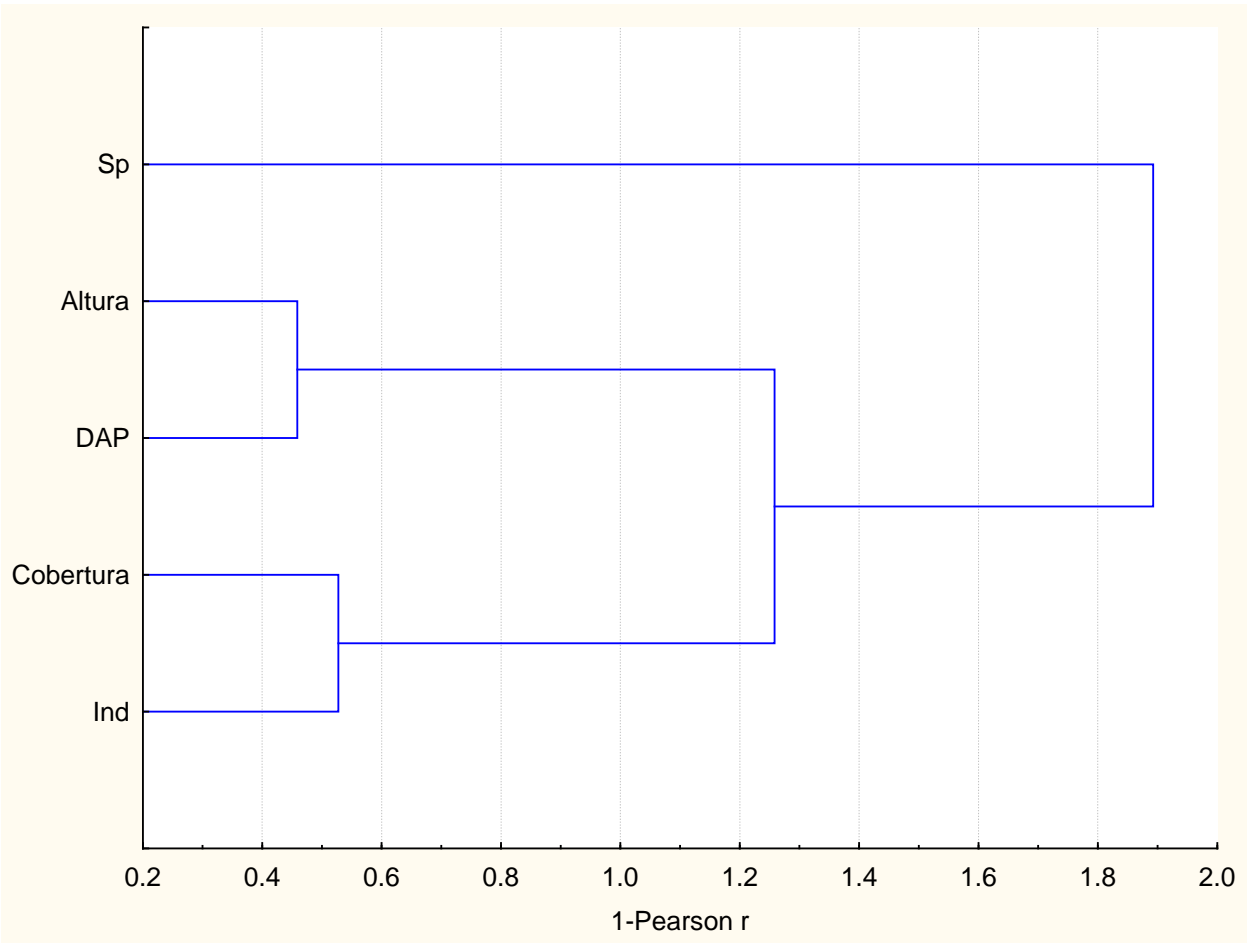


Figura 14. Análisis de cluster para 4 variables dasométricas y especies vegetales de anidación (palma de taco (*Washingtonia robusta*) y palma datilera (*Phoenix dactylifera*) vs número de individuos por sitio de anidación, en Guerrero Negro, B. C. S. México

8.2 DISCUSIÓN

Este trabajo es el primer estudio ecológico de cotorra argentina (*M. monachus*) que se lleva a cabo en México, el identificar las principales características ecológicas, demográficas y etológicas de una EEI ayudan a poder determinar acciones para un mejor manejo de la especie (DiSanto *et al.*, 2013).

8.2.1. Abundancia

Tomando en cuenta los 33 individuos registrados para el año 2012 (Cárdenas *et al.*, 2012) podemos decir que la población se ha incrementado, al observar 108 individuos en el presente estudio. De acuerdo con Enkerlin (2010), podemos indicar que la cotorra argentina (*M. monachus*) se encuentra en fase temprana de establecimiento.

Se observaron grupos de 3 a 15 individuos, a dichos grupos se les conoce como “centinelas”, los cuales están a cargo de explorar la zona en busca de alimento y de alertar sobre posibles depredadores (Anto *et al.*, 2012).

En los sitios donde se les observo se caracterizan por la presencia de palmas (*Phoenix dactylifera* y *Washingtonia robusta*), encelia (*Encelia ventorum*), azumiate (*Baccharis salicifolia*) y pino salado (*Tamarix ramossisima*); además, de ser observados perchando en postes y cables de electricidad, comportamiento similar al que se registra en otros lugares donde la especie ha logrado establecerse (Aramburú & Corbalán, 2000; Avery *et al.*, 2002; Pruett-Jones *et al.*, 2007; Pablo-López, 2009; MacGreor-Fors *et al.*, 2011; DiSanto *et al.*, 2013).

8.2.2. Ecología reproductiva

La época reproductiva de la especie en el área de estudio difiere a la que reportan diversos autores con respecto a la que presenta en su hábitat natural, la cual comienza en Octubre y finaliza en Febrero; esto puede deberse a que su reproducción depende de las condiciones climáticas, el cortejo comienza durante los meses que presentan las temperaturas más altas (Navarro *et al.*, 1992; Aramburú *et al.*, 2003; Avery *et al.*, 2012); en Guerrero Negro, las condiciones climáticas óptimas para este comportamiento se presentan durante los meses de Abril y Junio, ya que es cuando se presenta el pico más alto de temperaturas, que va de los 18°-22° C (CONANP, 2000); temperaturas similares en Argentina durante el verano (Weathers & Caccamise, 1975).

Aramburú *et al.* (2002) reportan en su hábitat natural la preferencia por utilizar ramas frescas y en menor proporción ramas secas; además utilizan material vegetal fresco para construir una cama donde se depositan los huevos, este tipo de comportamiento no se observó en el área de estudio; asumimos que la especie elige material vegetal que posea propiedades biocidas; y según Domingo & López-Brea (2003) argumentan que el olivo (*olea europea*) contiene propiedades bacterianas y actúa como repelente olfatorio de parásitos y patógenos, además de mantener la humedad dentro del nido.

Los sitios de anidación encontrados concuerdan con estudios realizados en otras zonas urbanas donde la especie tiene preferencia por anidar sobre cedros (*Cedrus* sp), eucaliptos (*Eucalyptus* sp) y diversos tipos de palmeras (Pajares, 2005; Volpes & Aramburú, 2011; Canavelli *et al.*, 2012; Codesido *et al.*, 2015; Romero *et al.*, 2015; Tinajero & Rodríguez-Estrella, 2015).

Romero *et al.* (2015) señalan que la selección del sitio para anidar es uno de los factores más importantes para la supervivencia de la especie, ya que el nido le confiere protección contra depredadores y las condiciones climáticas adversas, además de identificar que la cotorra argentina no elige al azar las estructuras para anidar; las elige de acuerdo a sus atributos (Sol *et al.*, 1997) y es notable que en éste estudio todas las estructuras que está ocupando la especie son plantas perennes y sus ramas crecen en forma horizontal.

Pajares (2005) indica que la cotorra argentina (*M. monachus*) tiene preferencia por los árboles de mayor altura, ocupando aquellos con rangos de 4-26 m; los rangos encontrados en la zona van de los 7-8 m; aunque las palmeras no sean vegetación de gran altura, las eligen por sus atributos estructurales (Romero *et al.*, 2015) las cuales les brindan buen soporte y facilita el agrandamiento del nido; y a pesar de no ser vegetación de gran altura, la textura del tronco dificulta el acceso a depredadores terrestres.

8.2.3 Ecología alimenticia

Las palmas datileras (*Phoenix dactylifera*) en el poblado de Guerrero Negro son de las especies vegetales más representativas en cuanto a abundancia (Tabla 6), esto le confiere a la cotorra argentina (*M. monachus*) disponibilidad de alimento, ya que se observó que el fruto de dátil es el principal fuente de alimento para la especie; y de acuerdo con Aramburú (1997) la disponibilidad de alimento permite que la especie llegue a la estación reproductiva y aseguren su supervivencia. Además de acuerdo con Martella *et al.* (1998), la principal actividad de las especie durante el día se centra en la alimentación.

Diversos autores mencionan que la cotorra argentina (*M. monachus*) es una especie generalista en cuanto a hábitos alimenticios, sin embargo, tienen preferencia por los granos de cultivos y también son especies oportunistas al hacer uso de los alimentos que las personas proveen a sus mascotas (Aramburú y Corbalán, 2000; Pruett-Jones, 2000; Aramburú, 1997), es por ello, que la especie elige asentarse en ambientes urbanos y suburbanos. En el área de estudio tiene preferencia por alimentarse de frutos de dátil; esta preferencia se observó en una colonia de cotorra argentina (*M. monachus*) más al sur de la península de Baja California (Tinajero y Rodríguez-Estrella, 2015). Los frutos de dátil les confieren de la energía necesaria para realizar sus actividades diarias, además de ofrecerles lo necesario para sobrevivir durante el invierno y la época reproductiva, debido a sus propiedades alimenticias.

8.2.4 Comportamiento

Las condiciones climáticas de una especie exótica son de relevancia, ya que la probabilidad de tener poblaciones estables es mayor cuando el clima es similar a las condiciones de su medio natural (Leprieur *et al.*, 2008). Tal comportamiento pudiera obedecer a que es una especie de hábitos subtropicales, además Martella *et al.* (1998) comentan que la especie comienza sus actividades después de la salida del sol, cuando las temperaturas ya están un poco elevadas e inmediatamente dirigen sus actividades a la alimentación, dichos autores registran el retorno al nido a partir de las 18 hr coincidiendo con la puesta del sol, estos datos concuerdan con los reportes del presente estudio.

En algunas áreas del poblado se encontraron nidos abandonados de cotorra argentina, (*M. monachus*), lo cual puede generar la propagación de otras especies exóticas por el

uso de dichos nidos, como lo menciona Pajares (2005), el cual indica la utilización de nidos abandonados de cotorra argentina en España, por parte de otras aves exóticas, tales como: *Sturnus unicolor*, *Columba livia*, *Passer domesticus*.

A pesar de ser considerada la segunda causa de extinción de especies, la sola presencia de una nueva especie en un lugar no conlleva a la extinción de especies nativas, más bien se da por la sinergia de la interacción con otras especies exóticas presentes en el lugar, las cuales alteran la estructura de la comunidad al afectar el orden de la cadena alimenticia (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

8.2.5 Uso y preferencia de hábitat

Se ha demostrado que la especie tiene preferencia por anidar en las zonas residenciales, aunque los mayores daños se han reportados en áreas agrícolas, se ha registrado mayor número de individuos en áreas residenciales (Tala *et al.*, 2005), el área de Guerrero Negro está compuesta en su gran mayoría por vegetación arbórea (Tabla 7), confiriendo a la cotorra argentina una gran disponibilidad de estructuras para anidar.

La cotorra argentina (*M. monachus*) no selecciona el sitio sobre el que construyen sus nidos al azar, muestran preferencia por árboles con mayor cobertura, los que presenten mayor altura, de hojas perennes que les confieren refugio y protección; vegetación con crecimiento horizontal de sus ramas (Romero *et al.*, 2015); es por ello, que la especie elige en el área de estudio, las palmeras como soporte para sus nidos comunales, ya que, de acuerdo al índice de Valor de Importancia (IVI) obtenido, las palmeas y los árboles de eucalipto son las más representativas en cuanto a altura y cobertura (Tabla 8).

Romero *et al.* (2015), mencionan que identificar la preferencia de hábitat por parte de la especie es una herramienta muy importante para su control y erradicación. Con ello se explica la preferencia por elegir las palmas datileras (*Phoenix dactylifera*), ya que la cobertura en esta vegetación es mayor que la que les proporciona la palma de taco (*Washingtonia robusta*) (Tabla 8).

Tala *et al.* (2005) observaron patrones en la selección de sitio de anidación, los cuales se ubican solamente en especies vegetativas por encima de los 10 metros, localizados cerca de los sitios que usan para alimentarse, a una distancia no mayor de 1 km, los promedio de altura en el presente estudio demuestran que la especie tiene preferencia por la vegetación más alta de la zona (Tabla 8); es por ello que se localizan en la parte suroeste del poblado, ya que es ahí donde se localizan la mayor cantidad de palmas datileras (*Phoenix dactylifera*), principal fuente de alimento.

DiSanto *et al.*, 2013 mencionan la preferencia de la especie por anidar y perchar sobre vegetación mayor a los 5 m de altura (en Roma); dichos autores comentan que la altura es el principal factor que ocupa la especie para selección el hábitat; sin embargo, de acuerdo a los datos obtenidos, este estudio demuestra que la cobertura de la planta es el factor más importante (Figura 14); y esto puede deberse a que la cobertura le confiere mayor estabilidad en la estructura del nido, además le provee de sombra para evitar el sobrecalentamiento por las altas temperaturas durante el día (Pruett-Jones, 2000).

8.2.6 Talleres ambientales

Canavelli *et al.* (2012) mencionan que una manera de optimizar las medidas de manejo hacia la cotorra argentina es involucrando a la sociedad, de esta manera se

aseguran las posibilidades de éxito a través de la comunicación y el cambio en la percepción hacia la especie. En este estudio se realizaron dos talleres de información y capacitación que en efecto causo sensibilidad entre los asistentes.

8.3 CONCLUSIONES

1. El crecimiento de la especie es notable y existe una probabilidad muy alta de que se extienda a otras áreas del poblado que aún no han sido colonizadas, debido a que las palmeras se encuentran distribuidas por todo el poblado aunque no con la densidad que presenta la parte suroeste, adicionalmente el sitio cuenta con eucaliptos que son especies potenciales para construir sus nidos.
2. Se confirma la reproducción exitosa de la especie.
3. La principal fuente de alimento para la cotorra argentina (*M. monachus*) es el fruto de dátil, se observó que el poblado de Guerrero Negro cuenta con una alta densidad de palmas datileras, lo que se traduce en una fuente de alimento para la especie, recurso indispensable para su establecimiento y supervivencia.
4. En el poblado de Guerrero Negro existe una simpatría con otras especies exóticas, las cuales podrían estar generando cambios ecológicos en el sistema.
5. Los daños que ocasiona una especie exótica invasora no suceden de inmediato; sin embargo existe un alto riesgo de que a largo plazo se generen daños ecológicos y económicos de gran importancia y se haga inviable el control de la especie (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

6. La especie muestra preferencia por hacer uso del área residencial, aunque existe la tendencia a desplazarse hacia el centro del poblado.
7. La cotorra argentina elige la estructura para anidar con base en el tamaño de la cobertura de los árboles disponibles en la zona urbana.
8. A pesar de no contar con datos precisos sobre los daños ocasionados por la cotorra en el área de estudio, sí podemos determinar que a largo plazo se generaran daños económicos, ecológicos y de salud pública, sí no se toman medidas de manejo.
9. La especie se encuentra en fase temprana de establecimiento, por lo que el método sugerido es la erradicación, a través de un programa de manejo.

9. CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE MANEJO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA COTORRA ARGENTINA (*Myiopsitta monachus*) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAINO



**PROTOCOLO DE DETECCIÓN TEMPRANA, RESPUESTA RÁPIDA, CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA COTORRA ARGENTINA (*Myiopsitta monachus*) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO
PROCER/RB03/007/2014. CONANP-SEMARNAT**



9.1 INTRODUCCIÓN

Las especies exóticas atentan contra los derechos y garantías individuales de los seres humanos, ya que éstas provocan un deterioro de los servicios ambientales, esto, de acuerdo a lo estipulado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Zamorano de Haro, 2009). Es por ello, que se considera de prioridad establecer un protocolo de manejo hacia esta problemática que enfrenta el ANP, que asegure el cumplimiento de uno de sus principales objetivos, al conservar la biodiversidad y los procesos ecológicos presentes en el área (CONANP, 2000).

El presente protocolo es una modificación del documento entregado para la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, como producto del **PROCER/RB03/007/2014 CONANP-SEMARNAT** trabajado. Los principales objetivos del presente protocolo es contar con información actualizada sobre la cotorra argentina (*M. monachus*) dentro de la zona urbana de Guerrero Negro, y con base en esta información sugerir los pasos adecuados a seguir para realizar el control y erradicación de la especie, además de proponer líneas estratégicas para cada una de las etapas basadas en la Estrategia Nacional para Especies Exóticas Invasoras (CANEI, 2010).

Es de suma importancia conocer los métodos de reproducción y dispersión de la especie, los datos sobre preferencia de hábitat, para decidir cuándo y dónde realizar la erradicación; además, de conocer sus hábitos diurnos y estimar el tamaño de su población, ya que entre más conocimiento se tenga sobre la especie, mayor será el éxito del programa de control y erradicación (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Las consideraciones de esta propuesta consisten en, aprovechar el periodo de tiempo en el que sus oportunidades de establecimiento y propagación de la cotorra argentina (*M. monachus*) aún se encuentran en etapas tempranas, además de ubicarse en un área limitada de Guerrero Negro; ya que las oportunidades de erradicación son mayores durante este periodo, es por esto, la importancia de detectar el arribo de la cotorra argentina (*M. monachus*) tan pronto como sea posible y actuar rápidamente; no sólo las oportunidades de erradicación son más efectivas y viables sí se atiende el problema desde que se detecta la presencia de la especie; sino que los costos serán menores y pueden evitarse impactos mayores al medioambiente y a la economía (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

9.2 DETECCIÓN TEMPRANA

Las primeras acciones que se recomiendan para enfrentar el problema de las especies exóticas, es la **detección temprana**, la cual se refiere a las acciones inmediatas a realizar cuando la prevención ha fallado (CANEI, 2010), es una etapa en la que se puede implementar un plan de manejo antes que las poblaciones se establezcan y dispersen. El objetivo de la detección temprana es identificar la presencia de nuevos individuos introducidos o establecidos recientemente. A través de esta etapa se determinará sí las medidas de erradicación son viables (Arreola-Martínez y Galindo-Mendoza 2011).

Detectar la presencia de una especie invasora en etapas tempranas ayuda a tomar medidas de control o erradicación de sus poblaciones, disminuyendo los costos económicos de operación y los riesgos en el medio ambiente (Hiliard, 2005).

La detección temprana se lleva a cabo mediante dos etapas:

- 1) Vigilancia
- 2) Reporte

9.2.1 Vigilancia

Se habla de vigilancia a las acciones que llevan a la ubicación de cotorra argentina (*M. monachus*) en toda el área que comprende el ANP, es una de las acciones de mayor importancia, ya que esta actividad nos ayudará a detectar el tamaño y distribución de la población de cotorra argentina.

Para llevar a cabo la vigilancia es necesario llevar a cabo un reconocimiento, el cual se sugiere que sea realizado por expertos, los cuales corroboren; a través, de la morfología del ave la presencia de la especie en el área en la que se esté realizando esta actividad; también, deberá de especificarse el uso y la variación estacional del que está haciendo uso la especie.

Como parte de esta vigilancia deberá de llevarse a cabo un *monitoreo*, el cual se entiende como el proceso de búsqueda de la especie en áreas potenciales conocidas a través del reconocimiento; la cual llevará a ampliar el conocimiento sobre la ecología y patrones de propagación de la especie (Genovesi *et al.*, 2010), dichas acciones deben de realizarse por las autoridades, los cuales necesitan estar informados sobre los impactos generados por la cotorra argentina (*M. monachus*) y estar previamente capacitados para la toma correcta de los reportes.

Para que el monitoreo sea exitoso debe de contar con un programa de difusión hacia los pobladores con el fin de crear conciencia.

Línea estratégica

Objetivos particulares

- 1) Identificación de los actores y personas interesadas en el proyecto
- 2) Integración de los actores a participar en el proyecto
- 3) Acercamiento de Instituciones Académicas, Científicas con Sectores Gubernamentales
- 4) Proporcionar información sobre especies exóticas invasoras y cotorra argentina a los principales actores

Metas y resultados esperados

- Obtener un panorama general sobre la problemática, que ayude a prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de la cotorra argentina (*M. monachus*)

Tabla 10. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de Vigilancia

Acciones	Actores	Plazo*
Capacitación del personal de la REBIVI y ESSA para la identificación de la especie	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Elaboración de material de difusión con información relevante de la cotorra argentina para los trabajadores de la REBIVI y ESSA	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Reconocimiento a partir de un monitoreo en toda el área de la ANP para determinar la distribución de la especie	Personal de la REBIVI con previa capacitación	Corto

* Considerando el tiempo como: -Corto plazo: menos de 6 meses -Mediano plazo: 1 año -Largo plazo: 2 años

9.2.2 Reporte

Se sugiere que la información obtenida del monitoreo sea registrada en una base de datos estandarizada, que sea accesible para cualquier usuario, que pueda ser comparable con datos de otros estados y realizar un intercambio y actualización periódica de la misma, ya que actualmente las bases de datos sobre especies exóticas no están completas, ni actualizadas y existen localidades en donde existe la presencia y no se han realizado reportes sobre ellas (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Es importante Integrar a la comunidad en un Comité de monitoreo y vigilancia, ya que se ha demostrado, que éste tipo de programas participativos son de gran ayuda para la investigación y las comunidades le dan un valor de pertenencia al proyecto (Ortega-

Álvarez *et al.*, 2012). La participación de la población que vive en el lugar es de suma importancia, ya que son ellos quienes conocen detalladamente las zonas donde se distribuye la especie, para ello se sugiere la creación de un Comité de Vigilancia formada por la población interesada, los cuales mantendrán comunicación con la Reserva

Línea estratégica

Objetivos particulares

- 1) Generar información científica sobre la biología de la especie
- 2) Evaluación de los posibles impactos al ecosistema
- 3) Establecer un programa de monitoreo sistemático y estandarizado
- 4) Promover la participación social en las actividades de monitoreo y vigilancia

Metas y resultados esperados

- Tener información actualizada, confiable y accesible
- Identificación rápida de los sitios de anidación, forrajeo, acicalamiento y descanso de la cotorra argentina (*M. monachus*)

Tabla 11. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de Reporte

Acciones	Actores	Plazo*
Creación de un Comité de Vigilancia conformada por pobladores interesados en realizar un monitoreo permanente	REBIVI	Mediano
Construcción de una base de datos estandarizada que sea compatible con bases de datos nacionales	REBIVI	Mediano
Difusión y actualización periódica de la información obtenida	REBIVI	Mediano
Dar seguimiento a la propagación de la especie a nuevas áreas	REBIVI	Mediano
Creación de mapas temáticos, fichas informativa de consulta a diferentes escalas espaciales y temporales	REBIVI	Mediano

* Considerando el tiempo como: -Corto plazo: menos de 6 meses -Mediano plazo: 1 año -Largo plazo: 2 años

9.3 RESPUESTA RÁPIDA

Cuando una especie exótica como la cotorra argentina (*M. monachus*) ha sido detectada, es necesario realizar una serie de acciones para determinar, si la especie en cuestión representa un riesgo o no; debido a que, si se realiza a profundidad una evaluación de riesgo, es difícil por los múltiples factores a considerar; así como, de las amplias cuestiones técnicas a discutir y muchos actores involucrados.

A menos que un plan de contingencia ya exista en el sitio, la evaluación rápida determinará, no sólo si una acción de respuesta es necesaria o no, sino también qué tipo de acción debe ser considerada. Si la evaluación de riesgos indica que las consecuencias

de la incursión de una especie exótica invasora serán significativas, entonces la erradicación es invariablemente la opción seleccionada; sin embargo, la decisión final dependerá de los recursos disponibles, la practicidad de la acción propuesta y los resultados de una evaluación costo-beneficio.

Para ello es necesario determinar la probabilidad de establecimiento en nuevas áreas, para que la especie tenga éxito, a través del análisis de las siguientes variantes: disponibilidad de una fuente de alimento, en este caso abundancia de palmeras datileras, ya que se observó la preferencia por alimentarse de este fruto en el poblado de Guerrero Negro; factores medio ambientales apropiados para la especie, tales como un clima propicio para reproducirse en un nuevo ambiente.

De acuerdo al análisis de riesgo que se realizó se determinó que la especie es dispersada por medio de la actividad humana, debido que es utilizada como una especie de ornato y en los últimos años se ha comercializado en el poblado de Guerrero Negro. Además se determinó que la especie se está reproduciendo con éxito, localizándose actualmente en la zona suroeste del poblado con alta probabilidad de dispersión en nuevas áreas del poblado; sin embargo, aunque no se localizó a la especie en otras áreas de la Reserva, se requiere de vigilancia permanente en otras localidades, ya que la especie tiene alto potencial para establecerse en cualquier zona de la misma.

No se cuenta con información suficiente para determinar el impacto que está ocasionado la especie en el medio ambiente, solo se cuenta con observaciones de poca presencia de especies de aves nativas donde se localizan las cotorras argentinas (*M. monachus*), asumiendo que fueron desplazadas por esta especie exótica invasora; sin embargo, no

es información suficiente para determinar el grado de afectación, por lo que se requiere cuantificar objetivamente dicho daño. Por otra parte, se cuenta con información de especie en otras partes del mundo donde se le asocian con pérdida de biodiversidad, donde aparte de los desplazamientos de especies nativas se tiene información que aborda los temas de parásitos y patógenos peligrosos como el virus de la enfermedad del Newcastle, Pacheco y Psittacosis, entre otros, como riesgo de salud para otras aves; por lo que se asume que en Guerrero Negro pudieran afectar a las aves nativas.

El daño de esta especie sobre la economía local se desconoce, solo se cuenta con información de otros países, con afectaciones en el sector agropecuario y eléctrico; sin embargo, no se descarta el riesgo de los daños económicos si el tamaño de la población aumentará.

Actualmente, se desconoce si existe alguna afectación directa o indirecta en la salud humana en Guerrero Negro; sin embargo, se cuenta con información de otros lugares en donde se ha corroborado la muerte por psitacosis en personas por el contacto directo e indirecto de la cotorra argentina (Freita *et al.*, 2014); por lo que se sugiere una evaluación del estado de salud de la especie en el área para descartar cualquier riesgo de salud pública.

Línea estratégica

Objetivos particulares

- 1) Evaluación de la distribución y tamaño de la población actual de cotorra argentina
- 2) Identificar áreas claves que usa la cotorra argentina
- 3) Establecer zonas de riesgo para el establecimiento de cotorra argentina

- 4) Promover la realización de estudios interdisciplinarios y participativos para tener mayor conocimiento de los factores de riesgo

Metas y resultados esperados

- Identificar los principales factores que amenazan la biodiversidad, la economía y problemas de salud pública en la REBIVI ocasionados por la presencia de la cotorra argentina (*M. monachus*).
-

Tabla 12. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de Respuesta rápida

Acciones	Actores	*Plazo
Caracterizar la flora y fauna presentes en los sitios de anidación	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Determinar probabilidad de establecimiento	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Análisis estomacal para determinar principal fuente de alimentación	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Estudio de las interacciones de la cotorra argentina con otras especies	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Identificar factores de dispersión	REBIVI	Corto
Cuantificar daños económicos	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Mediano
Análisis de sangre para determinar posibles impactos de salud pública	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto

* Considerando el tiempo como: -Corto plazo: menos de 6 meses -Mediano plazo: 1 año -Largo plazo: 2 años

9.4 CONTROL Y ERRADICACIÓN

9.4.1 Control y erradicación

De acuerdo con los resultados obtenidos del estudio ecológico de la especie y teniendo en cuenta diversos factores tales como: el número de individuos estimados en la zona, la población se encuentra en etapa temprana de establecimiento, la posibilidad de la invasión hacia otras áreas de la Reserva, el potencial de impacto que aumenta conforme se incrementa la población y las dificultades para controlar la especie; podemos determinar que el método más adecuado para esta zona es la erradicación y posterior control, para evitar la presencia de nuevos individuos en el área.

Uno de los métodos para la erradicación poblacional es a través de capturas con trampas, disparos con escopetas, entre otros; sin embargo, se ha observado que la caza con escopeta es costosa y poco efectiva, mientras que es mejor la captura con trampas; en Argentina se utilizan las trampas tipo embudo, y posteriormente se aplica la eutanasia (Canavelli *et al.*, 2012); sin embargo, en la zona de estudio es viable la captura con redes de niebla, debido a que es una especie que se concentra en colonias para dormir.

Considerando el número de individuos de cotorras, es un método adecuado tomando en cuenta los costos y esfuerzo, se sugiere combinar la captura con la quema y remoción de nidos, de ésta forma se disminuyen las posibilidades de supervivencia de la especie (Pruett-Jones *et al.*, 2007).

Para el caso de la cotorra argentina, al ser una especie socialmente gregaria, se puede ubicar con mayor facilidad a los grupos que se eliminarán, el uso de los radiotransmisores para llevar a cabo este estudio generó información importante, ya que este método

proporcionó la ubicación exacta de cada uno de las colonias reproductivas a eliminar en el área de Guerrero Negro (Ver Anexos). La captura de los individuos debe realizarse antes del periodo de reproducción de la cotorra argentina (*M. monachus*), es decir, antes del mes de abril.

La captura de los individuos debe realizarse por personal capacitado en el conocimiento de medidas de seguridad e higiene en el manejo de psitácidos. La eutanasia debe de regirse por principios éticos evitando provocar dolor, temor o angustia en las aves, es por ello, que los responsables de realizar esta acción deben tener conocimientos en los diversos métodos para el sacrificio, de acuerdo a los lineamientos propuestos por SEMARNAT (SAGARPA, 2012), se debe optar por un método sencillo, rápido y seguro, de ésta forma se asegura que los costos durante esta fase sean viables, una vez realizado el sacrificio se debe corroborar la muerte.

Debido a que las aves podrían ser portadoras de agentes patógenos nocivos para la salud humana, los cadáveres deben ser manejados como residuos biológico-infecciosos (RBI), por lo que deben manejarse de acuerdo a los lineamientos de la Ley de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, en Materia de Residuos Peligrosos, para la que designa que los cadáveres deberán ser enterrados o incinerados (NOM-087-ECOL-SSA1-2002).

Para el diseño del control y erradicación de la especie se sugiere la poda de ramas secas de los árboles, ya que éstas les sirven como soporte para construcción del nido, esta técnica ha sido usada para disminuir la densidad en la población de cotorras en estados como New Jersey (Pajares, 2005).

Y posteriormente, mantener vigilancia permanente en todas las áreas del ANP, con el fin de detectar inmediatamente la presencia de la especie, así como tomar medidas preventivas para evitar que se dispersen.

Es urgente tomar medidas rápidas en esta fase de establecimiento, ya que de llegar a fase de asentamiento al propagarse y aumentar sus poblaciones la erradicación puede resultar complicada, costosa e inviable (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Línea estratégica

Objetivos particulares

- 1) Identificar las acciones prioritarias a realizar para el control y erradicación de poblaciones de cotorra argentina
- 2) Tomar medidas en caso de nuevos avistamientos

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de acción control y erradicación de poblaciones de cotorra argentina (*M.monachus*)
- Erradicación o reducción de las poblaciones de cotorra argentina dentro del área urbana de Guerrero Negro
- Minimizar el riesgo de nuevos establecimientos de la especie

Tabla 13. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de control y erradicación

Acciones	Actores	*Plazo
Ubicación de nidos.	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Capacitación del personal de la REBIVI para la captura.	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Corto
Trampeo y captura de individuos.	Personal de la REBIVI con previa capacitación	Mediano
Aplicar eutanasia a los individuos capturados.	Instituciones científicas: UABC, UABCS, CIBNOR	Mediano
Manejo de cadáveres de acuerdo a la Legislación.	Personal de PROFEPA y REBIVI	Mediano
Poda de las ramas secas por debajo del dosel de las palmeras.	Autoridades del municipio y ESSA	Mediano
Dar seguimiento a los sitios donde se realizó la erradicación.	Personal de la REBIVI que haya recibido capacitación para la identificación de la especie	Largo
Monitoreo permanente en toda el área de la REBIVI para detectar la presencia de la cotorra.	Personal de la REBIVI que haya recibido capacitación para la identificación de la especie	Largo
Intensificar vigilancia para evitar el tráfico ilegal.	Personal de PROFEPA y REBIVI	Largo

* Considerando el tiempo como: -Corto plazo: menos de 6 meses -Mediano plazo: 1 año -Largo plazo: 2 años

9.4.2 Educación ambiental y difusión

Pérez-Bedmar & Sanz (2003) proponen la educación ambiental como un instrumento importante de prevención para combatir la problemática de las especies exóticas, todo programa de acción debe contener una fase de educación ambiental; a través, de la elaboración de carteles y folletos informativos (Ver Anexos).

Tomando en cuenta a la educación ambiental como “el proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de problemas ambientales presentes y futuros” (Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente, Moscú 1987), debido a que la EEI es introducida por las personas y es una especie carismática, es necesario que los habitantes del área del ANP tengan conciencia sobre las acciones que realizan.

La cotorra argentina es una especie carismática, y por lo tanto, se puede presentar la oposición de los pobladores hacia las medidas de erradicación; es por ello, que antes de llevar a cabo las acciones de erradicación es imprescindible un programa de educación ambiental, para que la sociedad apoye el proyecto, es necesario que se involucre en acciones de promoción y participación (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Línea estratégica

Objetivos particulares

- 1) Concientización y sensibilización a los habitantes del poblado de Guerrero Negro sobre los daños que ocasiona la presencia de cotorra argentina
- 2) Crear un vínculo de comunicación entre la población y las autoridades
- 3) Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que se involucren en las acciones sobre prevención, control y erradicación
- 4) Reducir nuevas introducciones y dispersión de la especie

Metas y resultados esperados

- Mecanismos e iniciativas para que la sociedad civil se integre de forma organizada a los esfuerzos de prevención, control y erradicación
- Incremento en la eficacia del programa de control y erradicación

Tabla 14. Acciones a tomar para llevar a cabo la etapa de educación ambiental

Acciones	Actores	*Plazo
Llevar a cabo talleres de educación ambiental	Departamento de Educación Ambiental de la REBIVI	Corto
Elaborar carteles de difusión con información sobre la cotorra argentina	Departamento de Educación Ambiental de la REBIVI en colaboración con Instituciones científicas (UABC, UABCS, CIBNOR)	Corto
Incluir a la sociedad civil en las acciones de monitoreo	REBIVI	Mediano
Dar seguimiento a la propagación de la especie a nuevas áreas	REBIVI	Largo
Construcción de un medio electrónico donde se promueva la denuncia por parte de la comunidad	REBIVI	Mediano
Realizar campañas educativas en todos los poblados pertenecientes al área de la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno	Departamento de Educación Ambiental de la REBIVI	Corto

* Considerando el tiempo como: -Corto plazo: menos de 6 meses -Mediano plazo: 1 año -Largo plazo: 2 años

10. CONCLUSIONES GENERALES

1. La cotorra argentina se localiza únicamente en el poblado de Guerrero Negro, no se ubicó en ninguna otra área de la REBIVI, sin embargo, falta realizar una búsqueda más exhaustiva.

2. Las poblaciones de cotorra argentina se encuentran en fase temprana de establecimiento, lo que representa una oportunidad para tomar acciones que ayuden a abordar la problemática antes de que se vuelva inviable su control.

3. La especie se está reproduciendo con éxito, ya que la zona urbana le provee de las condiciones que necesita para reproducirse; sin embargo, se desconoce el porcentaje de éxito reproductivo.

4. De acuerdo al análisis realizado se observó que los frutos de dátil (*Phoenix dactilyfera*) es la principal fuente de alimento disponible para la especie en el área de estudio; sin embargo, se requiere de un estudio de hábitos alimentarios que nos arrojen resultados objetivos y conocer el porcentaje de consumo, información fundamental para el manejo y control de la especie.

5. Se observó a la cotorra argentina conviviendo con otras especies de aves, sin embargo, no es información suficiente para determinar el grado de afectación, por lo que se requiere de un estudio que permita cuantificar los daños que podría estar ocasionando al ecosistema.

6. La cotorra argentina es una especie altamente carismática, por lo que un programa de involucramiento de la sociedad es imperante para abordar el problema.

7. Es necesario determinar si son portadoras de enfermedades a través de un análisis de sangre y muestras de parásitos.

8. Con base en los resultados obtenidos del estudio ecológico se determinó que el método de manejo más adecuado es la erradicación y posterior control de la especie.

11. RECOMENDACIONES

1. Difundir información sobre los daños ocasionados por la cotorra argentina.

2. Llevar a cabo acciones de trampeo, captura y sacrificio de los individuos, basados en los lineamientos de SEMARNAT.

3. Destrucción y quema de nidos.

4. Mantenimiento de las palmeras que se encuentran en la zona urbana.

5. Creación de un comité de vigilancia que mantengan monitoreo permanente integrado por la sociedad civil.

6. Implementación de un programa de educación ambiental con el fin de concientizar a la población sobre las especies exóticas.

ACRÓNIMOS

A continuación se presente una lista con los acrónimos utilizados durante el texto:

ANP: Área Natural Protegida

CIBNOR: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. A. de C. V.

ESSA: Empresa Exportadora de Sal S. A. de C. V.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

REBIVI: Reserva de la Biósfera El Vizcaíno

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

UABC: Universidad Autónoma de Baja California

UABCS: Universidad Autónoma de Baja California Sur

12. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Muñoz, A. R., & Mendoza Alfaro, R. (2009). Especies exóticas invasoras: Impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En *Capital natural de México: Estado de conservación y tendencias de cambio* (págs. 277-318). México: CONABIO.
- Almazán-Nuñez, R. C., Sierra-Morales, P., & Méndez-Bahena, A. (2015). Primer registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Guerrero, México. *HUITZIL Revista Mexicana de Ornitología*, 48-51.
- Álvarez-Castañeda, S. T., Rios, E., Cortés-Calva, P., González-Ruiz, N., & Suárez-Gracida, C. G. (2008). *Mamíferos de las Reservas de El Valle de los Cirios y El Vizcaíno*. La Paz, Baja California Sur, México: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste y CONABIO.
- Álvarez-Romero, J. G., Medellín, R. A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H., & Sánchez, O. (2008). Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Distrito Federal: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,.
- Aramburú, R. M. (1997). Ecología alimentaria de la cotorra (*Myiopsitta monachus*) en la provincia de Buenos Aires, Argentina (Aves: Psittacidae). *PHYSIS*, (124-125):29-32.

- Aramburú, R., & Corbalán, V. (2000). Dieta de pichones de cotorra *Myiopsitta monachus* en una población silvestre. *Ornitología Neotropical*, 11:241-245.
- Aramburú, R., Calvo, S., Alzugaray, M. E., & Cicchino, A. (2003). Ectoparasitic loa of Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus*, Psittacidae) nestlings. *Ornitología Neotropical*, 14:415-418.
- Aramburú, R., Cicchino, A., & Bucher, E. (2002). Material vegetal fresco en cámaras de cría de la cotorra argentina *Myiopsitta monachus* (Psittacidae). *Ornitología Neotropical*, 13:433-436.
- Arreola-Martínez, B. E., & Galindo-Mendoza, M. G. (2011). Propuesta para detección temprana de especies invasoras.
- Avery, M. L., Lindsay, J. R., Newman, J. R., Pruett-Jones, S., & Tillman, E. A. (2006). Reducing monk parakeet impacts to electric utility facilities in South Florida. *Vertebrate pest management*, (4):125-136.
- Avery, M. L., Tillman, E. A., Keacher, K. L., Arnett, J. E., & Lundy, K. J. (2012). Biology of Invasive Monk Parakeets in South Florida. *The Wilson Journal of Ornithology*, 124(3):581-588.
- Avery, M., Greiner, E., Lindsay, J., Newman, J., & Pruett-Jones, S. (2002). *Monk Parakeet Management at Electric Utility Facilities in South Florida. USDA National Wildlife Research Center*, 458.

Batllori, X., & Nos, R. (1985). Presencia de la cotorrita gris (*Myiopsitta monachus*) y de la cotorrita de collar (*Psittacula krameri*) en el área metropolitana de Barcelona. *Miscelanea Zoológica*, 9, 407-411.

Birdlife. (2004). *Threatened birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions and Birdlife International.

Bomford, M. (2003). *RISK: Assessment for the import and keeping of exotic vertebrates in Australia*. Canberra, Australia: Australian Government. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry.

Bottino, D., Aramburú, R., & Montalti, D. (2005). Diferencias morfométricas entre las subespecies de cotorra *Myiopsitta monachus*. *XI Reunión Argentina de Ornitología*, (pág. 70). Buenos Aires.

Bucher, E. H., & Martin, L. F. (2002). Los nidos de cotorras (*Myiopsitta monachus*) como causa de problemas en líneas de transmisión eléctrica. *Vida Silvestre Neotropical*, 50-51.

Canales D., J. C., Scott M., L. M., Cotera C., M., & Pando M., M. (2007). Observaciones sobre los sucesos de temporada reproductiva de *Spizella wortheni*. *CIENCIAS UANL*, Vol X, Núm 2: 160-167.

Canavelli, S. B., Aramburú, R., & Zaccagnini, M. E. (2012). Aspectos a considerar para disminuir los conflictos originados por los daños de la cotorra (*Myiopsitta monachus*) en cultivos agrícolas. *Hornero*, 27(1):89-101.

- CANEI. (2010). *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México: prevención, control y erradicación*. México, DF.: CONABIO-CONANP-SEMARNAT.
- CEAM, (. d. (2009). *Manual de buenas prácticas para evitar la propagación de especies exóticas invasoras*. Gobierno de Aragón, España: Departamento del Medio Ambiente.
- Codesido, M., Zufiaurre, E., & Bilenca, D. N. (2015). Relationship between pest-bird and landscape elements in the Pampas of central Argentina. *Emu*, 115:80-84.
- Collar N., J. (1999). Risk indicators and status assessmend in birds. *Handbook of the birds of the world*, Vol 5.
- CONABIO. (2012). *Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México*.
Obtenido de www.conabio.gob.mx/invasoras
- CONANP. (2000). *Programa de manejo Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*. Baja California Sur, México: CONANP.
- Conroy, M. J., & Senar, J. C. (2008). Integration of demographic analyses and decision modeling in support of management of invasive Monk Parakeets, and urban and agricultural pest. En D. L. Thompson, E. C. Cooch, & M. J. Conroy, *Modeling demographic processes in marked populations* (págs. 491-510). New York: Springer.
- Di Santo, M., Vignoli, L., Battisti, C., & Bologna, M. A. (2013). Feeding activity and space use of a naturalized population of monk parakeet *Myiopsitta monachus*, in a mediterranean urvan area. *Rev Ecol*, 68:275-282.

- Domingo, D., & López-Brea, M. (2003). Plantas con acción antimicrobiana. *Rev. Esp. Quimioterapia*, 16(4):385-393.
- Durán, C., Suárez, C., Rojas, S., Lozano-Ortega, I., Zangen, S., Pereira, V., & Nassar-Montoya, F. (2000). *Protocolo para el manejo y disposición de Loras en el centro de recepción y rehabilitación de fauna silvestre de Engativa-Dama*. Bogotá: Centro de Primatología Araguatos.
- Ehrlich, P. R., Dobkin, D. S., & Wheye, D. (1988). *The birder's handbook*. New York: Simon and schuster.
- Enkerlin Hoeflich, E. (Enero de 2010). *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)*. Lineamientos internos para el desarrollo de programas de prevención, control y erradicación de especies exóticas, invasoras y ferales en áreas naturales protegidas, insulares de competencia federal: www.conanp.gob.mx/pdf_especies/Linea.pdf
- Estades, C. F. (1998). Especie non grata: efectos ecológicos de las especies exóticas. *Ciencia al día*, 1-12.
- Fallavena, M., & Silva, F. (1988). Alimentación de *Myiopsitta monachus* (Psittacidae, aves) en Río Grande, Brasil. *Iheringia Ser. Misc.*, 2:7-11.
- Fitzwater, W. (1988). Solutions to urban birds problems. En A. C. Marsh., *Proceedings of the 13th vertebrate pest conference* (págs. 254-259). California, United States: University of California.

- Freitas Raso, T., Lindmayer Ferreira, V., Natalina Timm, L., & Tostes Abreu, M. F. (2014). Psittacosis domiciliary outbreak associated with monk parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Brazil: need for surveillance and control. *JMM Case Reports. Journal of microbiology society*.
- Freitas Raso, T., Lindmayer Ferreira, V., Timm, L. N., & Tostes Abreu, M. F. (2014). Psittacosis domiciliary outbreak associated with Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Brazil: need for surveillance and control. *JMM Case Reports*, 1-4.
- Gallina-Tessaro, S., & López-González, C. (2011). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. México, DF: SEMARNAT, INECOL, INECC.
- Genovesi, P., & Shine, C. (2003). *European strategy on invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention)*. Estrasburgo: Council of Europe. Nature and environment.
- Genovesi, P., Scalera, R., Brunel, S., Roy, D., & Solarz, W. (2010). *Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe*. Copenhagen: European Environment Agency.
- Godoy, J. C. (1963). *Fauna silvestre. En: Evaluación de los recursos naturales de Argentina*. Buenos Aires: 8:1-527.
- González-García, F., & Gómez de Silva, H. (2003). Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En H. Gómez de Silva, & A. Oliveras de Ita, *Conservación de aves: experiencias en México* (págs. 150-194).

México, DF: CIPAMEX-Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, National Fish and Wildlife Foundation y CONABIO.

González García, L. (2015). Patrones de distribución espacial de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) como parte de un Programa de Detección Temprana, Respuesta Rápida y Control de la especie en Guerrero Negro, Baja California Sur, México. Ensenada, Baja California: Tesis para obtener el grado de Especialidad en Gestión Ambiental. Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Guerrero-Cárdenas, I., Galina-Tessaro, P., Caraveo-Patiño, J., Tovar-Zamora, I., Cruz-Andrés, O. R., & Álvarez-Cárdenas, S. (2012). Primer registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Baja California Sur, México. *HUITZIL*, 13(2), 156-161.

Hernández, G., Lahmann, E., & Pérez-Gil, R. (2002). *Invasives in Mesoamerica and the Caribbean*. San José, Costa Rica: UICN.

Hilliard, R. (2005). *Best Practice for the Management of Introduced Marine Pests*. Global Invasive Species Programme (GISP).

Hutto, R. L., Pletschet, S. M., & Hendricks, P. (1986). A fixed radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *The Auk*, 103:593-602.

IUCN, I. S. (2008). *Management information for the monk parakeet *Myiopsitta monachus**. IUCN SSC.

Jiménez-Sierra, C., Torres-Orozco B., R., & Corcuera Martínez del Río, P. (2009). Biodiversidad: una alerta. *Difusión cultural uam*, 9-16.

- Leprieur, F., Beauchard, O., Blanchet, S., Oberdorff, T., & Brosse, S. (2008). Fish Invasions in the world's river systems: When natural processes are blurred by human activities. *Journal PLoS Biol*, 404-410.
- Long, J. L. (1981). *Introduced birds of the world: the worldwide history, distribution and influence of birds introduced to new environments*. Australia: AH and AW Reed.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo*. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo*. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).
- MacGregor-Fors, I., Calderón, R., Meléndez, A., López, S., & Schondube, J. E. (2011). ¡Bonita pero peligrosa! Registros de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1053-1056.
- Martella, M., Martín, L., & Navarro, J. (1998). Biología y dinámica de población de cotorras (*Myiopsitta monachus*). En E. Nair Rodríguez, & M. E. Zaccagnini, *Manual de capacitación sobre manejo integrado de aves perjudiciales a la agricultura* (págs. 41-49). Uruguay-Argentina: FAO.

Matthews, S., & Brand, K. (2005). *GISP El programa mundial sobre especies invasoras*.
GISP.

Medellín Legorreta, R. A. (2000). *Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales*. México, DF: Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. U020.

Ministerio de Agricultura, A. y. (2016). *Catalogo español de especies exóticas invasoras*.
Obtenido de www.magrama.gob.es

Muñoz, A. R. (2003). *Cotorra Argentina, Myiopsitta monachus. Atlas de las Aves reproductoras de España*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente Sociedad Española de Ornitología.

Navarro , J. L., Martella, B., & Bucher, E. H. (1992). Breeding season and productivity of Monk Parakeets in Cordoba, Argentina. *Wilson Bulletin*, 104:413-424.

Newman, J. R., Newman C., M., Lindsay, J. R., Merchant, B., Avery, L., & Pruett-Jones, S. (2008). Monk Parakeet: an expanding problem on power lines and other electrical utility structures. In J. W. Goodrich-Mahoney, *Environmental concerns in right of way management, Eighth International Symposium* (pp. 353-363). Palo Alto, California, USA: Electric Power Research Institute.

Orozco-Segovia, A., & Vázquez-Yanes, C. (1993). Especies invasoras: su impacto sobre las comunidades bióticas. *Cuadernos de Conservación*, 54.

Ortega-Álvarez, R., Sánchez-González, L. A., Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., & Vargas, V. (2012). *Manual para el monitoreo comunitario de aves*. CONABIO.

- Owre O., T. (1973). A consideration of the exotic avifauna of southeastern Florida. *Wilson Bulletin*, 85:491-500.
- Pablo-López. (2009). Primer registro del perico argentino (*Myiopsitta monachus*) en Oaxaca , México. *Huizil, Revista Mexicana de Ornitología*, 48-51.
- Pajares, M. M. (2005). La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de Madrid: expansión y hábitos de nidificación. *Anuario Ornitológico de Madrid*, 76-95.
- Parker, I. M., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Goodell, K., Wonham, M., Kareiva, P. M., . . . Goldwasser, L. (1999). Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, 3-19.
- Pérez Bedmar, M., & Sanz Pérez, V. (2003). Educación ambiental y especies exóticas: desde las normativas globales hasta las acciones locales. *Ecosistemas. Asociación Española de Ecología Terrestre*.
- Pérez-Bedmar, M., & Sanz Pérez, V. (2003). Educación ambiental y especies exóticas: desde las normativas globales hasta las acciones locales. *Ecosistemas Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*.
- Peris, S., & Aramburú, R. (1995). Reproductive phenology and breeding succes of the monk parakeet (*Myiopsitta monachus monachus*) in Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 30:115-119.
- Pineda-López, R., & Malagamba-Rubio, A. (2011). Nuevos registros de aves exóticas en la ciudad de Querátaro, México. *HUITZIL*, 12:22-27.

- Pruett-Jones, S., Appelt, C. W., Sarfaty, A., Van Vossen, B., Leibold, M. A., & Minor, E. S. (2011). Urban parakeets in Northern Illinois: A 40-year perspective. *Urban ecosystems*, 14(1):1-13.
- Ralph C., J., Geupel, G., Pyle, P., Thomas, M., DeSante, D., & Borja, M. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany, CA: Forest Seric, U. S. Department of Agriculture.
- Ramírez-Albores, J. E. (2012). Registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de México y áreas adyacentes. *HUITZIL Revista Mexicana de Ornitología*, 110-115.
- Román Muñoz, A., & Real, R. (2006). Assessing the potential range expansion of the exotic monk parakeet in Spain. *Diversity and Distributions*, 12, 656-665.
- Romero, I. P., Codesido, M., & Bilenca, D. N. (2015). Nest building by Monk Parakeets *Myiopsitta monachus* in urban parks in Buenos Aires, Argentina: Are tree species used randomly? *Ardeola*, 62(2):323-333.
- Romero-Figueroa, G., Ortíz-Avila, V., Heredia-Pineda, F., & Lozano-Cavazos, E. A. (En revisión). Registro de anidación de la Cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*) en Torreón Coahuila, México. *Ornithological Neotropical*.
- Romero-Figueroa, G., Ortíz-Ávila, V., Lozano-Cavazos, E. A., & Heredia-Pineda, F. J. (2016). Primer registro de colonia reproductiva de cotorra argentina (*Myiositta monachus*) en Torreón, Coahuila, México. *Revista Mexicana de Ornitología. HUITZIL*.

SAGARPA. (2012). *Sacrificio humanitario y disposición sanitaria de aves de corral. Recomendaciones para médico veterinarios y productores avícolas*. México, DF: SENASICA/SAGARPA.

Sala, O. E., Chapin III, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., & Bloomfield, J. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 1770-1774.

Sarmiento, R. M., Méndez, G. E., & López P., E. (2009). *Aves exóticas en el ámbito agropecuario, métodos de control y erradicación*. Chihuahua, chihuahua: Tesis profesional para obtener el título de Ingeniero Agrónomo .

Schöndube-Friedewold, J., & Ruán-Tejeda, I. (2001). *Protocolo para uso de redes de niebla, búsqueda de nidos, manejo y captura de datos*. Guadalajara, Guadalajara: Instituto de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Centro Universitario de la Costa Sur.

Sekercioglu, C. H., Daily, G. C., & Ehrlich, P. R. (2004). Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101:18042-18047.

Sibley, D. (2000). *The Sibley guide to birds*. New York, Estados Unidos: National Audubon Society.

Sol, D., Santos, D. M., Feria, E., & Clavell, J. (1997). Habitat selection by the Monk Parakeet during colonization of a new area in Spain. *The Condor*, 99:39-46.

Soto-Cruz, R. A., Lebgue-Keleng, T., Espinoza-Prieto, J. R., Quintana-Martínez, R. M., Quintana-Martínez, G., Balderrama, S., . . . Mondaca-Fernández, F. (2014). Primer

- registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Chihuahua, México. *HUITZIL*, 15(1):1-5.
- Spreyer, M. F., & Bucher, E. H. (1998). *Moonk Parakeet (Myiopsitta monachus)*. In *The birds of North America No. 322*. Washington, D. C.: The Academy of Natural Sciences, Philadelphia. PA, and The American Ornithologists Union.
- Tala, C., Guzmán, P., & Gonzales, S. (2005). Cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*) convidade de piedra en nuestras ciudades y un invasor potencial, aunque real, de sectores agrícolas. *División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Boletín DIPROREN*.
- Taylor, B. W., & Irwin, R. E. (2004). Linking economic activities to the distribution of exotic plants. *Environmental sciences*, 17725-17730.
- Tillman, E., van Doorn, A., & Avery, M. (2001). Bird damage to tropical fruit in south Florida. *Proceedings of the Eastern Wildlife Damage Management Conference*, 9:47-59.
- Tinajero, R., & Rodríguez Estrella, R. (2015). Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie anidando con éxito en el sur de la península de Baja California. *Acta zoológica mexicana*, 31(2):190-197.
- Volpes, N. L., & Aramburu, R. M. (2011). Preferencias de nidificación de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en un área urbana de Argentina. *Ornitología Neotropical*, 22:111-119.

- Weathers, W. W., & Caccamise, D. (1975). Temperature regulation and water requirements of the Monk Parakeet, *Myiopsitta monachus*. *Oecología*, 18:329-342.
- Welcomme, R. L. (1988). International introductions of inland aquatic species. *Fisheries Technical Papers*, 1-318.
- White, C. G., & Garrott, R. A. (1990). *Analysis of wildlife radio tracking data*. San Diego, California.
- White, G., & Garrott, R. (1990). *Analysis of wildlife radio-tracking data*. New York, EEUU: Academic Press.
- Zamorano de Haro, P. (2009). La flora y fauna silvestres en México y su regulación. Procuraduría Agraria.

13. ANEXOS

ANEXO 1. FOTOGRÁFICO



Foto 1. Toma de la longitud alar en una cotorra argentina (*M. monachus*) capturada en Guerrero Negro, B. C. S. México



Foto 2. Cotorra argentina (*M. monachus*) en Guerrero Negro, B. C. S. México



Foto 3. Manipulación de un individuo de cotorra argentina (*M. monachus*), para la toma de su peso corporal



Foto 4. Individuo de cotorra argentina con collar radiotransmisor



Foto 5. Colocación de redes niebla en palmera datilera (*P. dactylifera*)



Foto 6. Colocación de redes niebla alrededor de un nido comunal de cotorra argentina (*M. monachus*)



Foto 7. Preparación de redes de niebla para captura de individuos de cotorra argentina (*M. monachus*)



Foto 8. Tamaño de las redes niebla que se utilizaron para la captura de cotorra argentina (*M. monachus*)



Foto 9. Individuo de cotorra argentina sobre árbol de eucalipto (*Eucalyptus* sp)



Foto 10. Individuo de cotorra argentina sobre árbol de eucalipto (*Eucalyptus* sp)



Foto 11. Individuo de cotorra sobre pino salado (*Tamarix sp*)



Foto 12. Individuo de cotorra argentina ((*M. monachus*) perchada sobre cable de luz



Foto 13. Individuo de cotorra argentina (*M. monachus*) perchando sobre un árbol de Alamillo (*Populus* sp)



Foto 14. Individuo de cotorra argentina (*M. monachus*) comiendo fruto de dátil



Foto 15. Individuo de cotorra argentina (*M. monachus*) alimentándose de fruto de dátil en una rama del nido comunal



Foto 16. Nido comunal de cotorra argentina (*M. monachus*) sobre palma datilera (*Phoenix dactylifera*)



Foto 17. *Gorrión común (Passer domesticus) perchedo a un lado de un nido comunal de cotorra argentina (M. monachus)*



Foto 18. *Individuo de cotorra argentina (M. monachus) colocando una rama al nido*



Foto 19. Individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) cortando ramas secas del Olivo (*Olea europea*) para usarlo como material de construcción de su nido



Foto 20. Individuo de cotorra argentina (*M. monachus*) en vuelo transportando un rama seca del olivo (*Olea europea*)



Foto 21. Individuo de cotorra argentina (*M. monachus*) perchada sobre cables de luz con una rama seca de olivo (*Olea europea*) durante la época de reproducción y crianza



Foto 22. Individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) perchando a un lado del nido comunal durante la época de reproducción en Guerrero Negro, B. C. S. México



Foto 23. Individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) en aparente cortejo

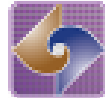


Foto 24. Individuos de cotorra argentina (*M. monachus*) agrandando el nido comunal



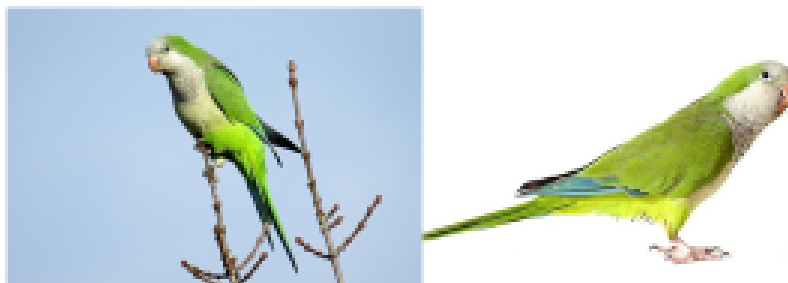
Foto 25. *Módulo práctico de los talleres de educación ambiental impartidos*

ANEXO 2. MATERIAL DE DIFUSIÓN



Cotorra argentina

Myiopsitta monachus



DESCRIPCIÓN

La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), es una ave muy vistosa por el colorido de su plumaje, debido a esto, tiene un gran valor comercial como especie de ornato; sin embargo, la fuga de ejemplares que se usan como mascotas, está considerado como una de las principales causas de introducción de especies exóticas, es originaria de América del Sur, pero se tienen registros de su presencia en Distrito Federal, Oaxaca, Querétaro, Michoacán, Baja California Sur y Baja California.

Es una especie altamente invasiva, tiene altas tasas reproductivas, lo que lleva a tener altas poblaciones en poco tiempo, tiene gran capacidad para adaptarse a cambios ambientales, tales como disturbios por la presencia de humanos o cambios en su hábitat.

DAÑOS ECONÓMICOS

Ocasiona grandes pérdidas económicas en la agricultura, provoca daños en las estructuras eléctricas, propaga semillas de plantas no nativas, es una especie agresiva que invade los lugares de refugio de otras aves locales.

Debido a esto, es de suma importancia controlar la población de éstas aves, para que no generen un daño mayor en el ambiente.

Apoya, si la ves comunícate a: especiesexoticasbc@gmail.com

Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Laboratorio de Vida Silvestre, Tel (646) 174 45 60 ext 225, Dr. Guillermo Romero Figueroa, Biol Verónica Torres Aguilera, M. en C. Aldo Guevara Carrizales

RESERVA DE LA BIOSFERA "EL VIZCAINO" Domingo Carballo s/n Col. Marcelo Rubio Guerrero Negro, BCS Tel (615)157-17-77

Ilustración 1. Folleto informativo sobre cotorra argentina (M. monachus) distribuido a los asistentes del Taller de Educación Ambiental impartido en la REBIVI

Cotorra Argentina (*Myopsitta monachus*)

DESCRIPCIÓN

Ave de coloración verde brillante y vientre color gris claro, llega a medir unos 30 cm de largo. Anidan de forma comunal en varias parejas. Se alimenta principalmente de granos, aunque también consume frutos, flores, insectos y larvas.

DISTRIBUCIÓN

Originaria de Buenos Aires, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, aunque actualmente sus poblaciones se han extendido a varios estados de México, incluyendo los estados de Baja California y Baja California Sur.



DAÑOS QUE OCASIONA

Se le encuentra distribuida principalmente en áreas urbanas. Provoca grandes pérdidas económicas debido a los daños que ocasiona en los campos agrícolas. Destrucción de las estructuras eléctricas en donde anida. Es portadora de enfermedades que afectan a otras aves locales. Desplaza aves locales que ocupan el mismo hábitat. Es una ave altamente agresiva, defiende su territorio de otras aves locales provocando la muerte de éstas.



¡Apoya! si la ves comunícate a:
especiesexoticabcs@gmail.com



Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas,
Facultad de Ciencias, Universidad de Baja California
Laboratorio de Vida Silvestre.
Tel: (646) 174 45 60
Dr. Guillermo Romero Figueroa
correo: gromero4@uabc.edu.mx
Biol. Verence Torres Aguilar

Reserva de la biosfera "El Vizcaino"
Domingo Carballo s/n Col. Marcelo Rubio
Guerrero Negro, BCS.
Tel: (615) 157 17 77



Ilustración 2. Póster informativo sobre cotorra argentina (*M.monachus*)

Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)

DESCRIPCIÓN

Ave de coloración verde brillante y vientre color gris claro, llega a medir unos 30 cm de largo. Anidan de forma comunal en varias parejas. Se alimenta principalmente de granos, aunque también consume frutos, flores, insectos y larvas

DISTRIBUCIÓN

Originaria de Buenos Aires, Bolivia y Brasil, Paraguay y Uruguay aunque actualmente sus poblaciones se han extendido a varios estados de México, incluyendo los estados de Baja California y Baja California Sur.

DAÑOS QUE OCASIONA

Se les encuentra distribuidas principalmente en áreas urbanas.

Provoca grandes pérdidas económicas debido a los daños que ocasiona en los campos agrícolas.

Destrucción de las estructuras eléctricas en donde anida.

Es portadora de enfermedades que afectan a otras aves locales.

Desplaza aves locales que ocupan el mismo habitat.

Es un ave altamente agresiva que defiende su territorio de otras aves locales, provocando la muerte de éstas.



Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Laboratorio de Vida Silvestre. Tel (646) 174 45 60, Dr. Guillermo Romero Figueroa gromero4@uabc.edu.mx, Biol Verenice Torres Aguilar.verenice.torres@uabc.edu.mx

RESERVA DE LA BIOSFERA "EL VIZCAINO"
Domingo Carballo s/n Col. Marcelo Rubio
Guerrero Negro, BCS Tel (615)157-17-77



Ilustración 3. Póster con información de la cotorra argentina (*M. monachus*)