



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

ECOLOGÍA REPRODUCTIVA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LA GUACAMAYA VERDE (*Aramilitaris*) EN JOCOTLÁN JALISCO, MÉXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
JESÚS OSWALDO GÓMEZ GARDUÑO



LO HUMANO EJE DE NUESTRA REFLEXIÓN

DIRECTORA DE TESIS: DRA. LAURA E. SANVICENTE AÑORVE

MÉXICO, D. F.

2004

M-332102

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Fotografía tomada por F. Manzano

## DEDICADA A:

### *Mis Padres*

*María de los Ángeles y Víctor*

*Quienes con su cariño, sus consejos, su apoyo y sobre todo su amor, han sido la base de mi formación y por que siempre han estado conmigo cuando más los he necesitado.*

### *Mis Hermanos*

*Víctor, Cesar, Eduardo e Iván*

*Quienes con su apoyo me han dado animo para seguir adelante.*

### *Mis Sobrinos*

*Ulises, Carla, Josúa, Daniel, Yaracsi, Leslie, Yoselin, Amellaly y Adrián.*

*Por que son parte de mi vida y una gran fuente de inspiración para ser mejor cada día.*

### *Mis Amigos*

*José Misael, Noé, Francisco, Selene, Isaura y Juana*

*Con quienes he vivido grandes momento y de quienes deseo conservar su amistad por siempre.*

*A la memoria de mis queridas profesoras Blanca García y Rosa Isela Ramírez, que me enseñaron a ser perseverante para alcanzar mis sueños.*

## AGRADECIMIENTOS

Al Médico Veterinario J. Clemente Vázquez Sánchez y la empresa BIOSPECIES S. A. de C. V. Por el financiamiento para la elaboración del presente trabajo.

A la Dra. Laura E. Sanvicente Añorve. Por la excelente dirección y tiempo invertido en la elaboración de este trabajo.

A la Bióloga Lilian Juárez Téllez. Por el gran apoyo brindado en el trabajo de campo.

A los demás miembros del jurado:

M. en C. Manuel F. Rico Bernal.

M. en C. Alfredo Bueno Hernández.

Dr. Isaías H. Salgado Ugarte.

M. en C. Salvador Hernández Avilés.

Por sus valiosas observaciones para el enriquecimiento de este trabajo.

A mis maestros

Por todas sus enseñanzas que han permitido fortalecer mi formación académica y personal

A mis compañeros y amigos

Por todo el apoyo brindado durante toda la carrera

A los señores Don Seferino, Raúl, Don Lorenzo, Don Epifanio, Don Crispín, Don Pedro y sus respectivas familias, así como a todas las personas de la comunidad indígena de Jocotlán que brindaron su apoyo incondicional en la elaboración de esta tesis.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>OBJETIVOS</b> .....	5
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	5
<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b> .....	5
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
<b>LOS PSITÁCIDOS</b> .....	6
<b>LOS PSITÁCIDOS EN MÉXICO</b> .....	7
<b>LAS GUACAMAYAS EN MÉXICO</b> .....	7
<b>PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA GUACAMAYA VERDE</b> .....	8
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA GUACAMAYA VERDE</b> .....	10
<b>ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	11
<b>MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	15
<b>FASE FÍSICA</b> .....	15
Búsqueda de nidos .....	15
Características del sitio de anidación: microhábitat y vegetación circundante .....	16
Avifauna asociada .....	18
<b>FASE BIOLÓGICA</b> .....	18
Comportamiento .....	18
Éxito de anidación .....	18
Abundancia .....	19
<b>ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	20
<b>RESULTADOS</b> .....	22
<b>FASE FÍSICA</b> .....	22
Sitios de anidación .....	22
Hábitat circundante .....	29
Avifauna asociada .....	29
<b>FASE BIOLÓGICA</b> .....	29
Comportamiento individual .....	29
Comportamiento de pareja .....	32
Comportamiento de parvada .....	33
Éxito de anidación .....	34
Abundancia .....	37
<b>DISCUSIÓN</b> .....	40
Hábitat de anidación .....	40

Avifauna asociada .....	42
Comportamiento.....	42
Abundancia.....	45
Perspectivas de estudio.....	46
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>APÉNDICE 1.....</b>	<b>53</b>
<b>APÉNDICE 2.....</b>	<b>57</b>
<b>APÉNDICE 3.....</b>	<b>61</b>

## RESUMEN

En este estudio se analiza la ecología reproductiva y abundancia relativa de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en la comunidad indígena de Jocotlán, Jalisco. Las observaciones se realizaron durante siete expediciones al campo desde junio del 2000 a mayo del 2001. Mediante el método de búsqueda intensiva de nidos, se localizaron las cavidades en los árboles que pudieran ser ocupadas por las guacamayas para anidar. Estas cavidades se clasificaron como nidos activos (ocupados) y potenciales (desocupados), y se midieron tanto sus características internas como externas, a fin de discernir cuáles de ellas diferencian a los nidos activos y potenciales mediante un análisis discriminante (AD). Asimismo, se determinó el tipo de vegetación circundante a los nidos y la avifauna presente. El comportamiento de las guacamayas se observó de manera directa desde áreas cercanas a los sitios de anidación, y se hicieron estimaciones del éxito de anidación (*EA*) y abundancia relativa.

Se encontraron 13 nidos, seis de los cuales fueron ocupados por *Ara militaris*. Estos nidos estaban ubicados en dos especies de árboles: cuatro en *Enterolubium cyclocarpum* y dos en *Hura polyandra*. Para la temporada 2000-2001, se estima que la población de guacamayas es de aproximadamente 35 individuos en la comunidad indígena de Jocotlán, y el *EA* estimado fue de 0.67 pollos volantones por nido. El AD ( $\lambda = 0.144$ ) indicó que el diámetro interno y la altura del nido son más grandes en los nidos ocupados que en los desocupados. Los meses con mayor número de avistamientos fueron septiembre (2.9 ind/h) y marzo (3.3 ind/h), épocas que marcan el inicio y fin de la temporada reproductiva respectivamente. El mes de menor número de avistamientos fue mayo (0.27 ind/h), mes en el cual los frutos de lo que se alimenta la guacamaya disminuyen considerablemente.

En virtud del bajo número de individuos de *Ara militaris* observado, es urgente un llamado a las autoridades competentes y biólogos conservacionistas a la realización de programas enfocados a la conservación de esta ave en el estado de Jalisco.

Palabras clave: *Ara militaris*, guacamaya verde, Psitácidos, ecología reproductiva, Jocotlán, Jalisco



## INTRODUCCIÓN

México es un país que se ha caracterizado por su gran diversidad biológica, misma que lo ha llevado a ser considerado como uno de los doce países más diversos del mundo (Arita, 1993; Flores, 1993; Flores y Gerez, 1994; Navarro y Benítez, 1993; Toledo, 1988). Esta gran biodiversidad es producto de la ubicación geográfica del territorio mexicano (al sobreponerse entre la interacción de dos regiones biogeográficas: *Neártica* y *Neotropical*), la variación topográfica, la compleja historia geológica, el clima y los tipos de suelo encontrados en su superficie; características que al combinarse crean un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que dotan al país de un doble conjunto de especies: uno constituido por especies de origen o afinidad boreal (encontradas en las regiones montañosas, con climas templados y fríos) y otro conformado por especies de afinidad tropical (habitantes de las partes bajas o medias, con climas cálidos secos y húmedos) (Flores y Gerez, 1994; Roa, 1992; Toledo, 1988). Sin embargo, no es solamente la inmensa riqueza biológica presente en el país lo que lo ha llevado a ser reconocido internacionalmente como una región clave en la estrategia de conservación de los recursos naturales en el mundo, sino también, el gran número de endemismos que se encuentran en el territorio nacional (Cervantes *et al.*, 1995).

Las aves constituyen un grupo biológico muy diverso y quizá sea el más estudiado en el mundo, tanto, que de éstas se han desarrollado muchas teorías ecológicas, y además, han sido consideradas como un grupo indicador del estado de conservación o perturbación que guardan los hábitat. En el territorio nacional se han registrado cerca de 1150 especies de aves, de las cuales, aproximadamente el 10% son endémicas (Howell y Webb, 1995; Navarro y Benítez, 1993; Peterson y Chalif 1994).

Dentro de la clase de las aves, se encuentra un grupo biológico muy vistoso, la familia Psittacidae, de la que se han descrito 352 especies en el mundo y México cuenta con 21 de éstas (Forshaw, 1989; Howell y Webb, 1995), de las cuales, 19 se encuentran en alguna categoría de riesgo; siendo la guacamaya verde (*Ara militaris*) una de ellas (La Jornada Ecológica, 1997; SEMARNAP, 1997; UICN, 1999). La reducción en la población de esta especie es el resultado de actividades antropogénicas, tales como la destrucción, fragmentación y modificación de los hábitat (debido a la demanda de tierras para la

agricultura, ganadería y expansión humana), comercio ilegal y a la tala inmoderada de árboles para la industria maderera. Esto ha generado que la guacamaya verde sea considerada como una especie en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) y a estar inscrita en el Apéndice I de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) (La Jornada Ecológica, 1997; SEMARNAP, 1997; SEMARNAT, 2002; UICN, 1999).

Debido a lo anteriormente expuesto, el presente trabajo pretende aportar información que contribuya a un mejor conocimiento de la ecología reproductiva de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en vida silvestre, así como su abundancia relativa en la comunidad indígena de Jocotlán, misma que sirva de referencia para cualquier estrategia o manejo que pretenda la conservación de ésta, en el estado de Jalisco.

La importancia de este estudio radica en que éste representa el primer estudio sobre aspectos reproductivos y conductuales de la guacamaya verde *Ara militaris* en la comunidad indígena de Jocotlán, Jalisco.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Contribuir al conocimiento de la ecología de anidación, *i.e.* conducta, período de reproducción y hábitat de anidación así como la abundancia de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en la comunidad indígena de Jocotlán, Jalisco, México.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- Caracterizar los sitios de anidación de *Ara militaris* con relación al ambiente físico circundante (vegetación adyacente) y a los propios nidos (microhábitat).
- Con relación al microhábitat, evidenciar las principales diferencias físicas entre nidos activos (oquedades de árbol ocupadas) y potenciales (oquedades no ocupadas).
- Determinar el periodo reproductivo (épocas y duración del apareamiento, incubación y anidación) y el éxito de anidación de la guacamaya verde.
- Analizar la conducta de la guacamaya verde durante las diferentes fases de su periodo de reproducción.
- Estimar la abundancia espacial y temporal de la guacamaya verde.

## MARCO TEÓRICO

### LOS PSITÁCIDOS

Uno de los grupos de aves más vistosos, es el de la familia Psittacidae. Los Psitácidos se caracterizan por ser aves compactas con cabeza grande, cuello corto, pico fuerte (en forma de gancho, que es utilizado como una tercer pata), presentan una lengua carnosa (capaz de imitar los sonidos que escuchan), patas zigodáctilas (dos dedos hacia delante y dos dedos hacia atrás, que les permite tener una manera muy peculiar para comer, utiliza una de sus patas para llevarse la comida a la boca) y ojos de color amarillo, más oscuros en juveniles (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994). Según Forshaw (1989), en cautiverio pueden llegar a vivir hasta 50 años.

Los Psitácidos se distribuyen principalmente en Australia, Asia, África y el Neotrópico. Habitan principalmente en bosques tropicales, pero también se les encuentra en áreas templadas, áridas y semiáridas; se les encuentra desde el nivel del mar hasta 3600 m. de altitud (Forshaw, 1989). Collar y Juniper (1992) mencionan que *Leptopsittaca branickii* y *Ognorhynchus icteritis* son algunas especies de psitácidos de los Andes que se encuentran entre 2400 y 3400 msnm.

La dieta de estas aves está compuesta básicamente de semillas y frutas de diferentes clases, algunas especies también se alimentan de polen, néctar y frutas suaves (Forshaw, 1989). Normalmente se les puede observar en parejas, tríos o parvadas (Camerino y Nos, 1981).

Estas aves anidan en cavidades de árboles o entre las rocas de los acantilados, a una altura que va de los ocho a los 30 metros; en promedio ponen de dos a cinco huevos, los cuales son incubados durante 21 a 30 días; los polluelos permanecen en el nido de dos a tres meses, generalmente los juveniles se integran a las parvadas al momento de abandonar el nido. Las especies pequeñas alcanzan su madurez sexual a uno o a los dos años, mientras que las especies más grandes a los tres a cinco años (Forshaw, 1989). Los adultos tienen una muda completa de plumaje al año después de la anidación (Howell y Webb, 1995).

## LOS PSITÁCIDOS EN MÉXICO

Se han descrito 352 especies de Psitácidos en el mundo, y México cuenta con 21 de éstas (Tabla 1), de las cuales siete especies y cinco subespecies son endémicas. Entre las especies de psitácidos en México destaca la presencia de dos especies de guacamayas, *Ara macao* y *Ara militaris* (Forshaw, 1989; Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994).

A excepción de Baja California Norte y Sur, Guanajuato, Hidalgo, Morelos y el Distrito Federal, los psitácidos se distribuyen en todos los estados de la República Mexicana (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994).

## LAS GUACAMAYAS EN MÉXICO

Las guacamayas pertenecen a la tribu Arini, son especies exclusivas del continente americano y están representadas en los géneros *Ara*, *Anodorhynchus*, *Cyanopsitta* y *Diopsittaca*. El género *Ara* tiene 15 especies, de las cuales dos ya se extinguieron y el resto están en peligro de extinción, entre las que se encuentran las dos especies de guacamayas del país (Forshaw, 1989).

La guacamaya roja (*Ara macao*) tiene de 81 a 96 cm de longitud, se caracteriza por el color rojo escarlata en la mayor parte de las plumas del cuerpo, alas y cola. La rabadilla y las coberteras supracaudales de color azul, así como las plumas primarias de las alas. Las coberteras alares son amarillas. Los ojos amarillo pálido (en juveniles son de color café). Alrededor de los ojos y las mejillas no tiene plumas y la piel es de color crema. Históricamente se distribuía en las tierras bajas tropicales del sur de Veracruz, Oaxaca y Chiapas, ocasionalmente sur de Tamaulipas y sur de Campeche (Forshaw, 1989; Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994). Actualmente su distribución está restringida únicamente a dos poblaciones, en la selva lacandona (Chiapas) y en el alto Uxpanapa (Oaxaca) (Carreón e Íñigo-Elías, 1999). Principalmente habita en selva alta perennifolia con climas húmedo-cálido (Forshaw, 1989; Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994).

La guacamaya verde (*Ara militaris*) tiene una longitud de 68.5 a 76 cm. No presenta dimorfismo sexual, aunque Gardner (1972) menciona que la hembra es ligeramente más grande que el macho. Su plumaje es verde brillante con la parte posterior verde olivo, los abrigos de la cola y las plumas rectrices de color rojo, las coberteras supracaudales de color amarillo metálico, así como la parte ventral de las plumas de la cola; cuello, abrigos y

coberteras de la cola de color azul; frente roja; ojos amarillos (marrón en juveniles); mejillas descubiertas con la piel rosada, cruzadas por pequeñas líneas de plumas negras, verdosas y rojas; pico negro con algunas partes blancas; patas gris oscuro (Forshaw, 1989; Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994). Históricamente se encontraba desde el oeste de Sonora y suroeste de Chihuahua hacia el sur por la vertiente del Pacífico hasta el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca; mientras que en la vertiente del Golfo se encontraba al sur de Nuevo León y Tamaulipas, y en algunos estados centrales como Querétaro, San Luis Potosí e incluso hasta el Estado de México (Forshaw, 1989; Gardner, 1972; Howell y Webb, 1995; Ridgely, 1981). Actualmente se tienen registros en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí y Querétaro (Arizmendi y Márquez-Valdelamar, 2000). Principalmente habita en selva mediana subperennifolia y subcaducifolia y en selva baja caducifolia, ocasionalmente se encuentra en bosques de encinos y bosques mesófilos de montaña (Peterson y Chalif, 1994; Howell y Webb, 1995; Loza, 1997; SEMARNAP, 1997; Velásquez *et al.*, 1987). Esta especie puede ser encontrada desde el nivel del mar hasta 2500 m de altitud (Howell y Webb, 1995). En el estado de Jalisco se reproduce de octubre a marzo (Carreón, 1997), frecuentemente hay dos o tres huevos por nido, los cuales son incubados en un período de 28 a 30 días (Carreón, 1997; Soto y Camacho, 1987). Anida en oquedades de árboles y en acantilados de piedra caliza, a una altura promedio de 20 metros del suelo (Baker, 1958).

### **PROBLEMAS QUE ENFRENTA LA GUACAMAYA VERDE**

Desafortunadamente, la guacamaya verde ha visto reducidas sus poblaciones, resultado de las actividades antropogénicas, entre las que destacan: la destrucción, modificación y fragmentación de los hábitat, debido a la demanda de tierras para la agricultura y ganadería; introducción de especies exóticas; comercio ilegal; expansión de la población humana; contaminación y erosión del suelo; contaminación del agua; tala inmoderada de árboles para la industria maderera y explotación inmoderada del turismo, entre otras. Todos estos factores han puesto en peligro de sobrevivencia no sólo a la guacamaya verde, sino también, a muchas de las especies silvestres del país (Barragán, 1997; La Jornada Ecológica, 1997; UICN, 1999).

**Tabla 1.** Especies y subespecies de Psitácidos registrados en el territorio mexicano (Tomado de Forshaw, 1989; Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1994; SEMARNAT, 2002; UICN, 1999)

Especie	Subespecie	Nombre común	Endémico de México	*Estatus en la NOM	Apéndice del CITES
<i>Aratinga holochlora</i>	<i>holochlora</i>	Perico mexicano	Si	A	II
	<i>brevipes</i>	Perico del Socorro	Si	A	II
	<i>brewsteri</i>	Perico del noreste	Si	P	II
<i>Aratinga strenua</i>		Perico centroamericano	No	A	II
<i>Aratinga nana</i>		Perico pecho sucio	No	Pr	II
<i>Aratinga canicularis</i>		Perico frente naranja	No	Pr	II
<i>Bolborhynchus lineola</i>		Perico barrado	No	A	II
<i>Brotogeris jugularis</i>		Perico ala amarilla	NO	A	II
<i>Forpus cyanopygius</i>	<i>cyanopygius</i>	Perico catarina	Si	Pr	II
	<i>insularis</i>	Perico catarina de las Islas	Si	A	II
<i>Pianopsitta haematotis</i>		Loro cabeza oscura	No	A	II
<i>Pionus senilis</i>		Loro corona blanca	No	A	II
<i>Amazona xantholora</i>		Loro yucateco	No	Pr	II
<i>Amazona viridigenalis</i>		Loro tamaulipeco	Si	P	I
<i>Amazona finschi</i>		Loro corona lila	Si	A	II
<i>Amazona farinosa</i>		Loro corona azul	No	A	II
<i>Amazona oratrix</i>	<i>oratrix</i>	Loro cabeza amarilla	No	P	I
	<i>tresmariae</i>	Loro cabeza amarilla de las	Si	A	I
<i>Amazona auropalliata</i>		Loro nuca amarilla	No	P	II
<i>Amazona autumnalis</i>		Loro cara amarilla	No	No	II
<i>Amazona albifrons</i>		Loro frente blanca	No	No	II
<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>		Cotorra serrana occidental	No	P	I
<i>Rhynchopsitta terrisi</i>		Cotorra serrana oriental	Si	P	I
<i>Ara militaris</i>		Guacamaya verde	No	P	I
<i>Ara macao</i>		Guacamaya roja	No	P	I

\*Estatus NOM-059-ECOL-2001: Pr: Protección especial; A: Amenazada; P: Peligro de extinción; No: No enlistada.

La fragmentación, modificación y destrucción de los hábitat es un problema global (Newmark, 1991). La fragmentación de los ecosistemas tiene como consecuencia inmediata el aislamiento físico y biótico de los hábitat; condiciones bajo las cuales las poblaciones animales presentes en un hábitat también se encuentran fragmentadas y aisladas. La pérdida de los hábitat, acoplada al aislamiento resultante, tiene como consecuencia la reducción inmediata en el tamaño de la población, la interrupción del flujo genético y el deterioro de las condiciones ecológicas locales (Estrada y Cortés-Estrada, 1994). Las especies relativamente dependientes de los hábitat varían gradualmente su vulnerabilidad a la fragmentación del mismo. Especies relativamente raras y/o dependientes de un hábitat son las más afectadas por la fragmentación de los mismos (Newmark, 1991).

La fragmentación o destrucción del hábitat no es el único problema que enfrentan la guacamaya verde y los psitácidos. El comercio tanto legal como ilegal es otra de las principales causas en la disminución de las poblaciones de psitácidos. De 1982 a 1988, 1.8 millones de psitácidos neotropicales fueron exportados legalmente para el comercio de mascotas (Thomsen y Mulliken, 1992). Íñigo-Elías y Ramos (1991) mencionan que para 1982-1983 cerca de 105,000 psitácidos fueron capturados legalmente en el país, de éstos el 87.2% fueron extraídos de la zona del Pacífico; mientras que para el comercio ilegal se calcula que son capturados cerca de 150,000 pericos al año.

### **SITUACIÓN ACTUAL DE LA GUACAMAYA VERDE**

En estado silvestre, la guacamaya verde forman parte de la cadena trófica (principalmente los huevos y pollos) al servir de alimento a pequeños mamíferos, algunas serpientes y aves rapaces; además, juegan un papel muy importante en la dispersión de semillas de las plantas que consumen, y sus nidos sirven de albergue a otras especies de animales cuando termina la época reproductiva (La Jornada Ecológica, 1997).

Sin embargo, y por las razones mencionadas, la guacamaya verde es una especie considerada como prioritaria por la SEMARNAT, y se encuentra inscrita en la NOM-059-ECOL-2001 como especie en peligro de extinción y en el Apéndice I del CITES (La Jornada Ecológica, 1997; SEMARNAP, 1997; SEMARNAT, 2002; UICN, 1999).



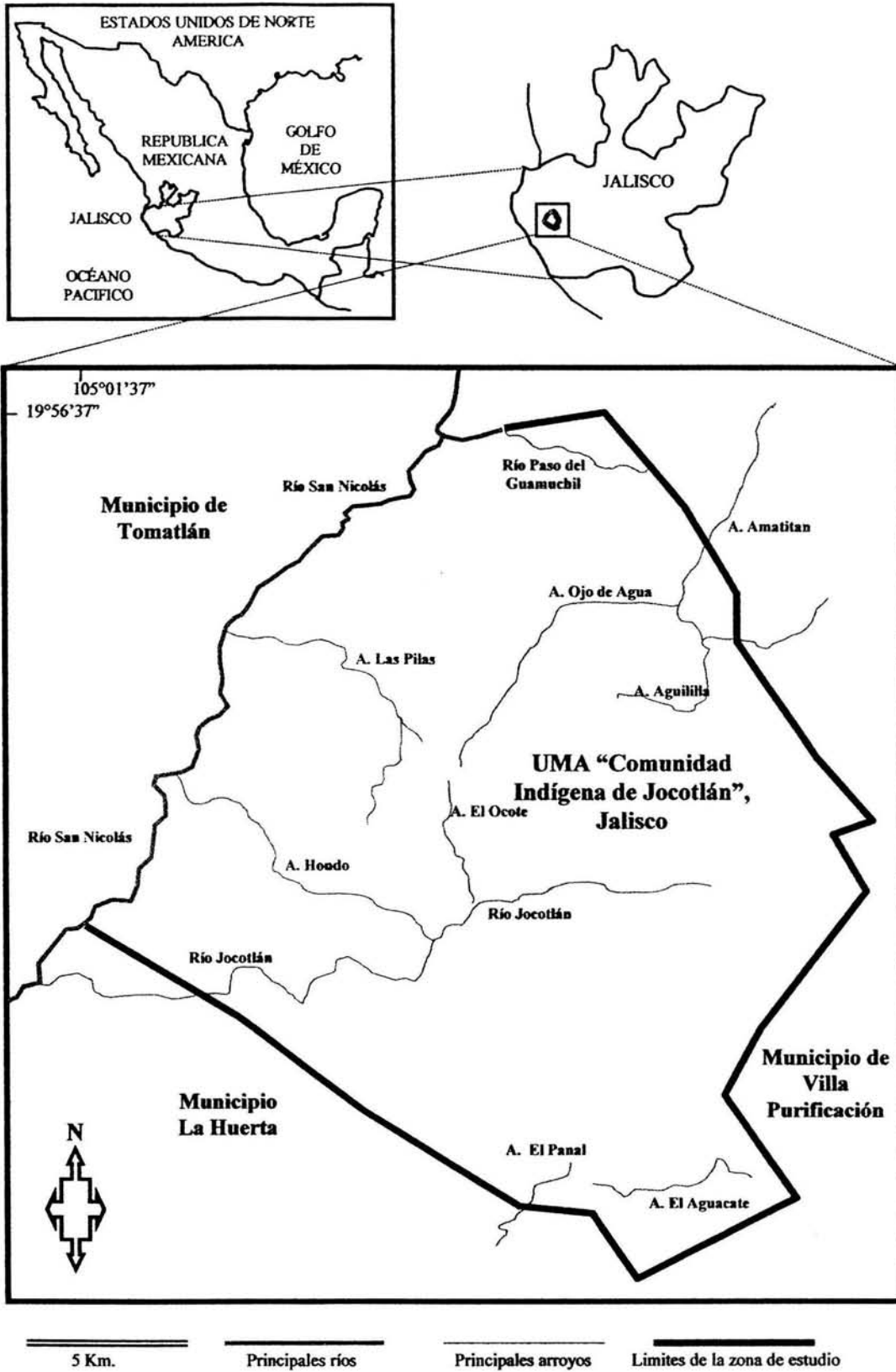
## ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se llevó a cabo en la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), de la “comunidad indígena de Jocotlán”, la cual se ubica al sureste del estado de Jalisco, en el municipio de Villa Purificación, al norte de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala, entre las coordenadas 19° 39' 58" y 19° 56' 37" latitud norte y 104° 46' 14" y 105° 01' 37" longitud oeste (Fig. 1). La comunidad cuenta con una extensión territorial de 36,200 hectáreas, limitando al norte con Llano Grande, al este con el río San Nicolás, al sur con Ávila Camacho y López Mateos y, al oeste con San Miguel, Espinas de Judío, Jirosto y Pabelo (CETENAL, 1975). Si bien, la comunidad indígena de Jocotlán tiene un área mayor a 36,000 hectáreas, los sitios de observación se situaron en la región oeste de la comunidad

La superficie de la Unidad se encuentra inmersa entre las estribaciones de la Sierra de Cacoma, que se ubica dentro de la provincia fisiográfica de la Cordillera de la Sierra Madre del Sur, la cual influye en la conformación de una topografía accidentada, heterogénea e irregular (laderas de la sierra, lomas, cerros y tierras planas), presentando elevaciones que van desde los 80 hasta los 1225 metros sobre el nivel del mar (CETENAL, 1975).

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García (1973), el clima corresponde a semicálido subhúmedo con lluvias en verano (AW(x'i)), con una temperatura media anual de 28 °C y precipitación media anual de 1872.7 mm<sup>3</sup>, siendo entre los meses de junio a septiembre en que se registra un mayor porcentaje de lluvias. La vegetación que predomina en el área de estudio es principalmente de Bosque de Encino, Selva Baja Caducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Galerías y Pastizal.

*Bosque de Quercus*: también llamados encinares, son comunidades características de zonas montañosas, más del 95% de extensión se distribuye entre los 1200 y 2800 msnm, aunque a estos también se les puede encontrar cerca del nivel del mar. La altura de los árboles puede variar mucho, van de los 6 a los 30 o más metros de altura. En la región de Jalisco las especies más comunes son: *Quercus aristat*, *Q. elliptica*, *Q. planicula*, *Q. obtusa* y *Q. crassipes* (Rzedowski, 1994).



**Figura 1.** Localización geográfica de la UMA “Comunidad Indígena de Jocotlán”, Jalisco.

*Selva Baja Caducifolia*: este tipo de vegetación está compuesto por un conjunto de plantas de clima cálido y semicálido, dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas durante la época de secas, además de presentar una alta densidad de plantas de sotobosque y dosel. La altura promedio de las plantas es de 15 m y generalmente la producción de hojas se encuentra determinada por la disponibilidad de agua. Algunas especies dominantes en este tipo de vegetación son el cuachalalate (*Amphypterigium adstringens*), el iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), el cascalote (*C. alata*) y papelillo (*Bursera sp*), entre otras (Rzedowski, 1994).

*Selva Mediana Subcaducifolia*: agrupa una serie de comunidades con características intermedias en su fisonomía y en sus requerimientos climáticos entre la Selva Alta Perennifolia y la Selva Baja Caducifolia. La característica principal de este tipo de vegetación es que al menos la mitad de los árboles deja caer sus hojas en la temporada de sequía, pero hay muchos componentes siempre verdes y otros que sólo se defolían por periodos cortos, a veces de unas cuantas semanas. En consecuencia este tipo de vegetación presenta cierto verdor aun en la época más seca del año. Las especies más conspicuas de esta comunidad son el cedro rojo (*Sciadodendrom exelsum*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palma de coquito (*Orbignya cohune*) y primavera (*Tabebuia donell-smithii*). Las especies de árboles más importantes son: *Brosimum alicastrum*, *Astronium graveolans*, *Couepia polyandra*, *Tabebuia donell-smithii* y *Ficus spp* (Rzedowski, 1994).

*Bosque de Pino-Encino*: este tipo de vegetación es una asociación de especies del género *Pinus* y *Quercus*, caracterizado principalmente por la presencia de individuos cuya altura oscila entre los 8 y 20 metros, de hojas aciculares perennes y coriáceas caducas, con ramificación abundante desde su parte media. Se desarrolla desde altitudes de 1000 a 2500 m, sobre suelos con profundidad variable, en clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Entre los principales componentes se han observado *Pinus oocarpa*, *P. maximinoi*, *P. duoglasiana*, *P pseudostrobus*, *P. herrerae*, *Quercus resinosa*, *Q. elliptica*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. castanea* y *Q. rugosa* (Vázquez et al., 1995).

*Bosque de Galerías*: bajo esta denominación se incluye la vegetación que se desarrolla por los bordes y costados a lo largo de los ríos y arroyos o corrientes más o menos permanentes. Este es un tipo de vegetación desde el punto de vista fisiológico muy heterogéneo, ya que su altura puede variar desde 5 hasta los 40 metros. Tiene un intervalo altitudinal muy amplio, desde los 400 hasta los 2200 m. Las especies más frecuentes son: *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *Inga eriocarpa*, *Salix bonplandiana*, *Populus guzmanantlensis*, *Ficus glabrata* y *Ardisia compressa* (Vázquez *et al.*, 1995).

*Pastizal*: esta comunidad vegetal se caracteriza por estar compuesta de gramíneas. La presencia de este tipo de vegetación está determinada por el clima, suelo o por los disturbios ocasionados por el hombre y sus animales domésticos. Aunque existen pastizales de algún tipo en casi todo el país, estos son mucho más extensos en las regiones semiáridas y de clima fresco. En general son comunes en zonas planas y topografía ligeramente accidentada y con menor frecuencia se presentan sobre declives pronunciados (Rzedowski, 1994).

## MATERIAL Y MÉTODO

Para cubrir los objetivos planteados en el presente estudio, el trabajo en campo se llevo a cabo en la Comunidad Indígena de Jocotlán, Jalisco del mes de junio del año 2000 al mes de mayo del 2001. Se realizaron siete expediciones al área de estudio, incluidas en una salida prospectiva y seis salidas a campo, con una duración de 15 días cada una. El trabajo se dividió en dos fases: Fase Física y Fase Biológica, ambas relacionadas con la época reproductiva de la guacamaya verde.

### FASE FÍSICA

En esta fase, se tomaron en cuenta las características ambientales que están relacionadas con la anidación de la guacamaya verde como son: características externas e internas de los sitios de anidación (microhábitat), hábitat circundante (tipo de vegetación) a los sitios de anidación, así como la avifauna asociada con las guacamayas. Un primer paso en esta fase consistió en la búsqueda de posibles sitios de anidación.

#### Búsqueda de nidos

Para la localización de nidos, se utilizó el método de búsqueda de nidos desde puntos de observación en sitios elevados (Brower *et al.*, 1990; Ralph *et al.*, 1994; Ramírez *et al.*, 2003; Robinet y Salas, 1999). Este método consistió en la observación de guacamayas y ubicación de su dirección de vuelo; posteriormente los observadores se dirigieron a los sitios donde las guacamayas se detuvieron.

En estas zonas, se buscaron árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 100 cm y con la ayuda de binoculares (7x35), se observó si éstos tenían cavidades que pudieran ser ocupadas por las guacamayas para anidar (Baker, 1958; Carreón, 1997; Lanning y Shiflett, 1981; Loza, 1997; Pérez y Eguiarte, 1989). Se contó además con la ayuda de personas de la comunidad, quienes apoyaron como guías de campo. Los nidos que fueron localizados se ubicaron en un mapa de vegetación a escala 1:50,000 (CETENAL, 1975); para esto se utilizó un posicionador geográfico (GPS), con  $\pm 100$  metros de precisión (Carreón, 1997; Snyder *et al.*, 1994).

### **Características del sitio de anidación: microhábitat y vegetación circundante**

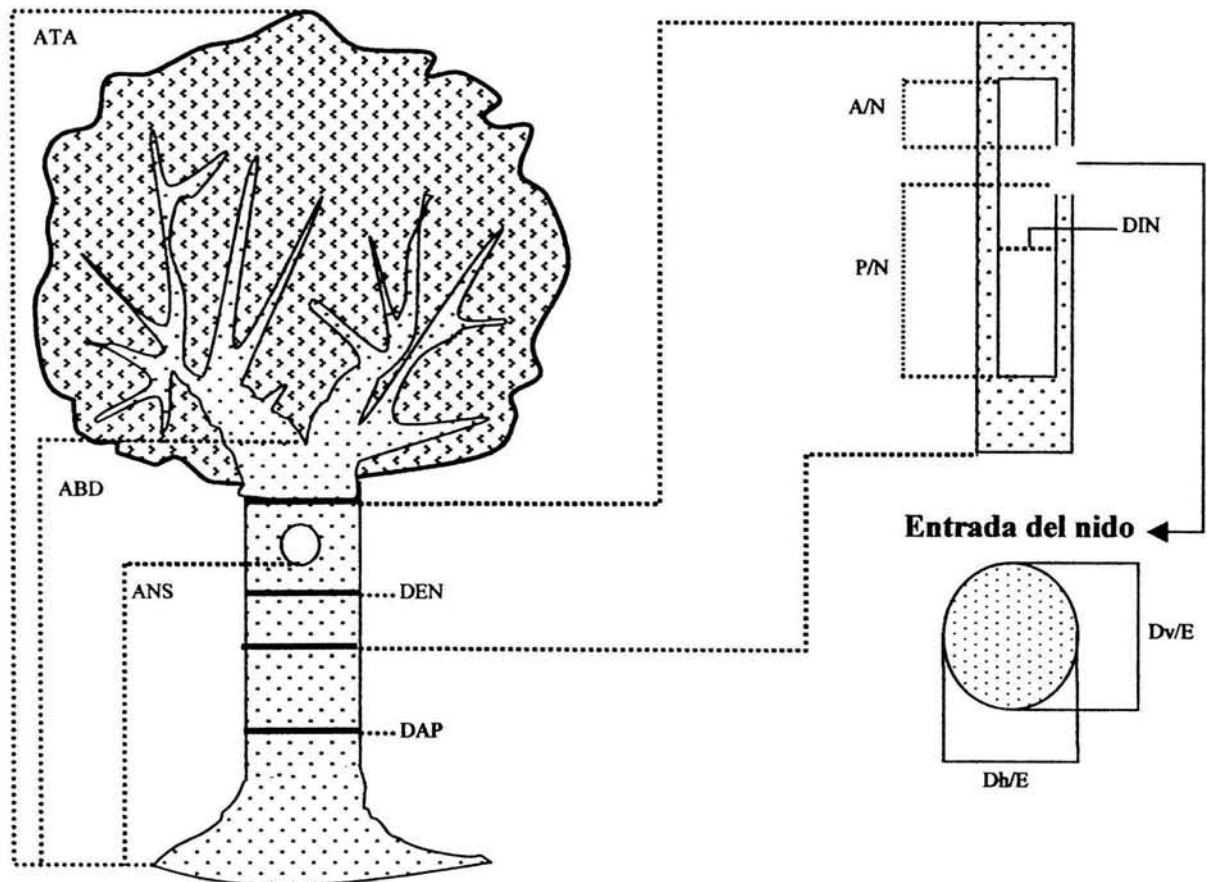
Los árboles utilizados por las guacamayas para la anidación, fueron clasificados como: “árbol vivo”, “árbol moribundo” (con alguna parte del árbol seca) o “árbol muerto” (árbol completamente seco) (Carreón, 1997; Lanning y Shiflett, 1981; Lanning y Shiflett, 1983; Pérez y Eguiarte, 1989), a fin de señalar cuál de estos árboles es utilizado con mayor frecuencia para anidar. Además, se midió la altura total del árbol, la distancia del suelo a la base del dosel y el diámetro a la altura del pecho (Fig. 2) (Carreón, 1997; Juniper y Yamashita, 1991; Lanning y Shiflett, 1981; Lanning y Shiflett, 1983; Rendell y Raleigh, 1989; Robinet y Salas, 1999). También se determinó la especie del árbol con la ayuda del manual de árboles tropicales de México de Pennington y Sarukhán (1998).

Las cavidades encontradas fueron consideradas como “nidos potenciales” (cavidades que presentan características favorables para la probable anidación de la guacamaya verde) y “nidos activos” (cavidades que fueron ocupadas por la guacamaya verde), esto con el fin de observar la disponibilidad de cavidades que pudieran ser utilizadas como nidos por las guacamayas en la comunidad indígena de Jocotlán.

Mediante el método de ascenso y descenso de árboles descrito por Perry (1985), el cual consiste en subir y bajar de los árboles (Apéndice 3: láminas 1A, 1B, 2A y 2B) con la ayuda de equipo de rapel (cuerdas, ascensores, arnés, mosquetones, casco y ochos), se ascendió a los nidos para medir las características de los mismos (microhábitat): la altura interna del nido, la profundidad del nido, el diámetro interno del nido, el diámetro del árbol a la altura del nido del nido, el diámetro vertical de la entrada del nido y el diámetro horizontal de la entrada del nido (Fig. 2) (Saunders *et al.*, 1982).

La orientación de las cavidades consideradas como nidos activos o potenciales, se realizó colocando una brújula frente a la entrada de la cavidad, a fin de evidenciar si existe alguna dirección preferencial en la ubicación de los nidos (Carreón, 1997).

La caracterización del hábitat circundante de los sitios de anidación se realizó mediante el método de cuadrante centrado en un punto (Brower *et al.*, 1990; Krebs, 1985), que consistió en la realización de levantamientos florísticos de las especies de árboles cuyo DAP era igual o mayor a diez centímetros, en un área de 400 m<sup>2</sup> (20 X 20 metros), teniendo como punto central, el árbol donde se localice el nido (Carreón, 1997). Para la identificación de los



**Figura 2.** Características que se midieron a los árboles en donde se encontraron los nidos: altura total del árbol (ATA); altura a la base del dosel (ABD); diámetro a la altura del pecho (DAP). Características que fueron medidas a los nidos: altura del nido (ANS); diámetro del árbol a la altura del nido (DEN); altura interna del nido (A/N); profundidad del nido (P/N); diámetro interno del nido (DIN); diámetro vertical de la entrada del nido (Dv/E); diámetro horizontal de la entrada del nido (Dh/E).

árboles se utilizaron los manuales: árboles tropicales de México de Pennington y Sarukhán (1998) y árboles y arbustos útiles de México de Niembro (1992).

### **Avifauna asociada**

Se realizaron registros visuales de las aves que se encontraron cerca a los sitios de anidación de la guacamaya verde, a fin de observar si alguna de ellas presenta algún tipo de relación con la misma. La determinación de las aves se hizo con ayuda de binoculares (7x35) y de las guías de campo de Peterson y Chalif (1994) y Howell y Webb, (1995). Con esta información se realizó un listado preliminar de las especies de aves que se distribuyen en la comunidad indígena de Jocotlán.

## **FASE BIOLÓGICA**

En esta fase se hicieron observaciones de ciertas características biológicas de la guacamaya verde en la época reproductiva, como son: comportamiento (individual, de pareja y de grupo), éxito de anidación y abundancia relativa.

### **Comportamiento**

Se realizaron observaciones de las actividades llevadas a cabo por la guacamaya verde durante el día, esto con el fin de describir los patrones de comportamiento de la misma. Para ello, se ubicaron estaciones de monitoreo en sitios cercanos a los nidos encontrados, desde donde se observó durante las horas de luz (Ralph *et al.*, 1994; Renton y Salinas-Melgoza, 1999). Con el fin de no intervenir en el comportamiento de la guacamaya verde, las estaciones de monitoreo fueron camufladas con ramas. Las actividades se clasificaron en “individuales” (acicalamiento, percheo, dormir, locomoción), “reproductivas” (formación de parejas, cortejo, copula, incubación, anidación y comportamiento de pareja) y “sociales” (territorialidad, forrajeo, vuelo en parvadas) (Carreón, 1997).

### **Éxito de anidación**

El éxito de anidación de la guacamaya verde, *i. e.* el cociente existente entre el número de pollos volantones y el número de nidos activos, se determinó observando la presencia de huevos y/o pollos dentro de los nidos. Este éxito de anidación refiere al número de pollos



volantones por pareja. Mediante la técnica de ascenso y descenso de árboles descrito por Perry (1985), se llevó a cabo la inspección de nidos para cuantificar el número de huevo y pollos presentes en el mismo (Apéndice 3: lámina 2A), así como el número de volantones al final de la temporada reproductiva (Carreón, 1997).

Además, se estimó el impacto que tiene el saqueo de nidos, *i. e.* el cociente entre el número de pollos saqueados y número total de pollos presentes en los nidos, así como la pérdida por causas naturales (número de huevos o pollos depredados de manera natural) (Carreón, 1997; Pérez y Eguiarte, 1989).

### **Abundancia**

Para la estimación de la abundancia se utilizó el método de conteos por puntos para rapaces descrito por Ralph *et al.* (1994), el cual consistió en la ubicación de tres puntos de observación (Fig. 3) en sitios que permiten tener un amplio campo visual (Apéndice 3: láminas 3A y 3B). Este método es muy utilizado para observar aves que utilizan el dosel o vuelan por encima de éste. Los conteos se realizaron en dos periodos, uno matutino (antes de las 12:00 del día) y otro vespertino (después de las 12:00 del día). Las variables que se observaron en los puntos de conteo fueron: día, hora, número de individuos, dirección de vuelo y registro auditivo o visual.

La abundancia absoluta se estimó contando el “número máximo” de individuos observados en los tres sitios de observación en un determinado tiempo en cada expedición al campo. En este “número máximo” se consideró a todos los individuos (adultos y pollos) avistados desde los sitios de observación.

Por motivos ajenos a este trabajo, el esfuerzo empleado en los muestreos no fue el mismo para cada uno de los sitios de observación en las diferentes salidas a campo. Con el fin de estandarizar los resultados obtenidos, se calculó la abundancia relativa *i. e.* el número de individuos observados por salida entre el número de horas de observación.

La abundancia de parejas reproductivamente activas se estimó contando el número de nidos ocupados por las guacamayas (Carreón, 1997).

## ANÁLISIS DE DATOS

Los datos que se obtuvieron sobre las características internas del nido y externa del árbol, se resumieron utilizando medidas de tendencia central (media) e intervalos de dispersión (desviación estándar), todo el análisis estadístico se realizó con un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 0.05.

A fin de evidenciar alguna posible diferencia entre los árboles con nidos activos y nidos potenciales, los datos de las características físicas de los árboles (Fig. 2) se trataron mediante un Análisis Discriminante (AD), utilizando para ello el programa de cómputo SPSS. Las diferencias entre estos dos grupos de árboles y las características internas del nido se estimaron usando el criterio de Wilks ( $\lambda$ ). Este estadístico representa la proporción de varianza explicada dentro de los grupos en relación a la varianza total. Su valor fluctúa entre 0 y 1, y los valores pequeños indican fuertes diferencias entre los grupos (Kachigan, 1991).

Se realizó un análisis de estadística circular para conocer si existe alguna dirección preferente en la orientación de los nidos, utilizando para esto el programa de cómputo STATA. En este estadístico se obtiene el cociente  $r$ , cuyo valor oscila entre 0 y 1; los valores pequeños indican que los datos están dispersos, es decir, no hay preferencia por alguna dirección en particular (Batschelet, 1981). La ecuación para obtener este estadístico es:

$$r = \sqrt{\bar{X}^2 + \bar{Y}^2}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \cos \phi_i}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{sen} \phi_i}{n}$$

donde,

$r$  = longitud del vector resultante

$\phi$  = ángulo de los nidos ocupados

$\bar{X}$  = promedio de los cosenos de la orientación de los nidos

$\bar{Y}$  = promedio de los senos de la orientación de los nidos

$n$  = número de nidos

A partir del análisis anterior, se obtuvo también la dirección media de la orientación de los nidos ( $\Phi$ ).

$$\Phi = \arctan \frac{Y}{X}$$

Como se ha mencionado anteriormente, el éxito de anidación ( $EA$ ), así como el impacto que tiene el saqueo de nidos ( $IS$ ) y el número de huevos ( $HD$ ) y pollos depredados ( $PD$ ) se determinó mediante (Gnam y Rockwell, 1991):

$$EA = \frac{\text{No. de pollos volantones}}{\text{No. de nidos activos}}$$

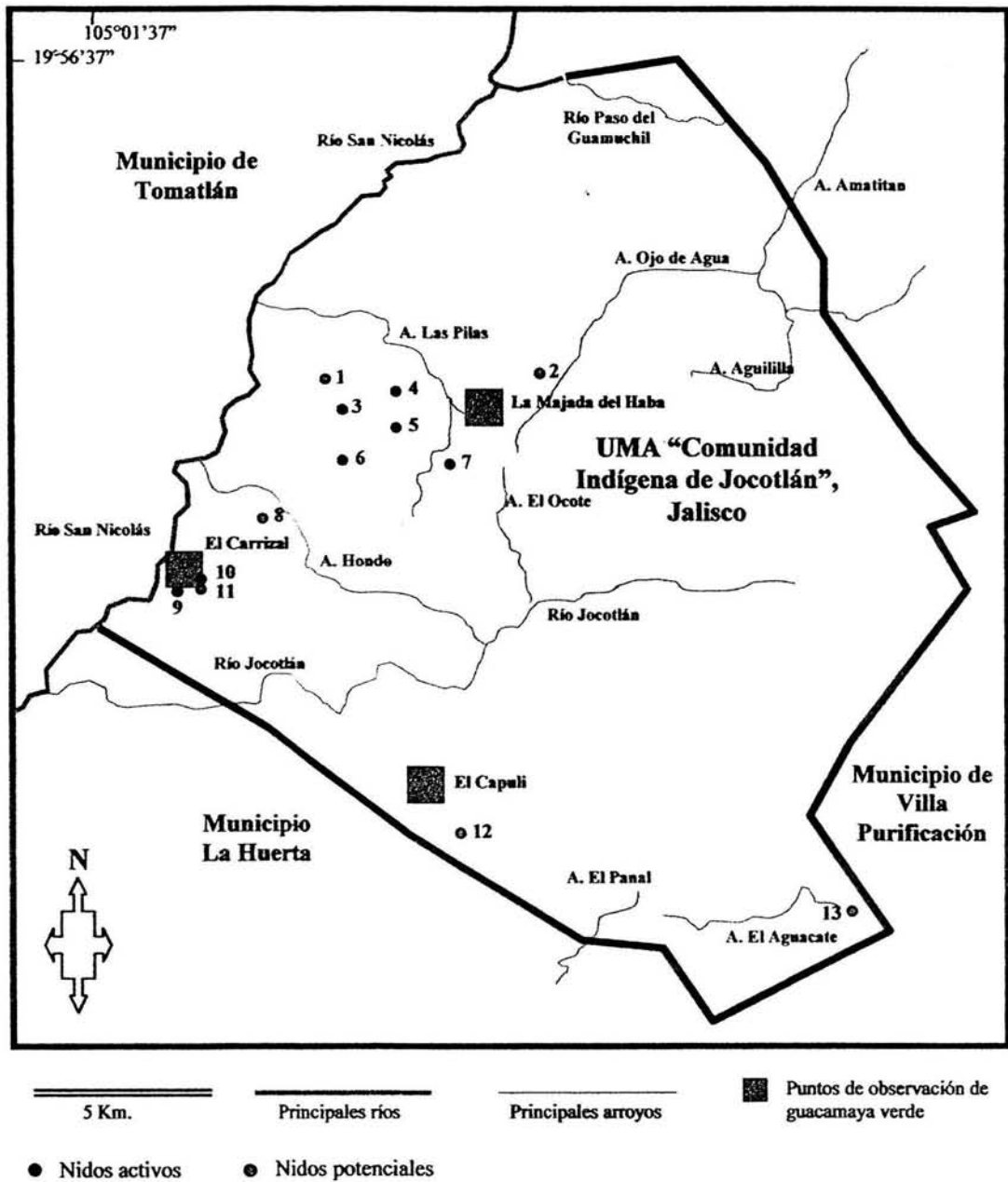
$$IS = \frac{\text{No. de pollos saqueados}}{\text{No. de pollos totales en el nido}}$$

$$HD = \frac{\text{No. de huevos depredados}}{\text{No. de huevos totales presentes en los nidos}}$$

$$PD = \frac{\text{No. de pollos depredados de manera natural}}{\text{No. de pollos totales presentes en los nidos}}$$

**Falta página**

**N°** 22



**Figura 3.** Ubicación de los puntos de observación y nidos de guacamaya verde encontrados en la Comunidad Indígena de Jocotlán, Jalisco, en el periodo comprendido de junio del 2000 a mayo del 2001. La denominación asignada a cada nido se encuentra en la tabla 2.

**Falta página**

N° 24

**Tabla 2.** Cavidades consideradas como nidos activos y potenciales, encontradas en la Comunidad Indígena de Jocotlán, Jal.

Número	Designación de la cavidad	Especie del árbol		Nido	Clasificación del árbol
		Nombre Científico	Nombre común		
1	La Escamosa	<i>Quercus sp.</i>	Roble	Potencial	Vivo
2	El Coyul	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Potencial	Medio muerto
3	El Chinillo	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Activo	Vivo
4	El Chinillo 2	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Potencial	Medio muerto
5	Metatitos	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Activo	Vivo
6	El Encinal	<i>Hura polyandra</i>	Habillo	Activo	Vivo
7	El Cedro	<i>Hura polyandra</i>	Habillo	Activo	Vivo
8	El Salto	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Potencial	Medio muerto
9	Carrizal 1	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Activo	Medio muerto
10	Carrizal 2	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Activo	Vivo
11	Carrizal 3	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Potencial	Vivo
12	La Penal	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	Potencial	Vivo
13	La Caloza	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Primavera	Potencial	Medio muerto

**Tabla 3.** Dimensiones de los árboles y cavidades consideradas como nidos activos de *Ara militaris* en la Comunidad Indígena de Jocotlán.

Nido	Altitud (msnm)	DAP (m)	ATA (m)	ABD (m)	ANS (m)	Dv/E (cm)	Dh/E (cm)	P/N. (cm)	A/N (cm)	DIN (cm)	DEN (cm)
Metatitos	329.00	1.27	24.00	05.60	17.13	21.50	18.00	38.00	97.00	61.00	80.00
El Chinillo	317.00	1.19	25.00	12.00	15.86	25.00	21.00	32.00	78.00	49.00	70.00
El Cedro	562.00	0.92	30.00	20.70	22.50	22.00	16.00	63.00	14.00	50.00	59.00
Carrizal 2	87.00	1.44	28.00	11.00	16.55	18.00	12.00	55.00	45.00	56.00	75.00
Promedio	323.75	1.21	26.75	12.33	18.01	21.63	16.75	47.00	58.50	54.00	71.00
Desv. Est.	193.98	0.22	02.75	06.25	03.04	02.87	03.77	14.45	36.63	05.60	90.00

**Tabla 4.** Dimensiones de los árboles y cavidades consideradas como nidos potenciales de *Ara militaris* en la Comunidad Indígena de Jocotlán.

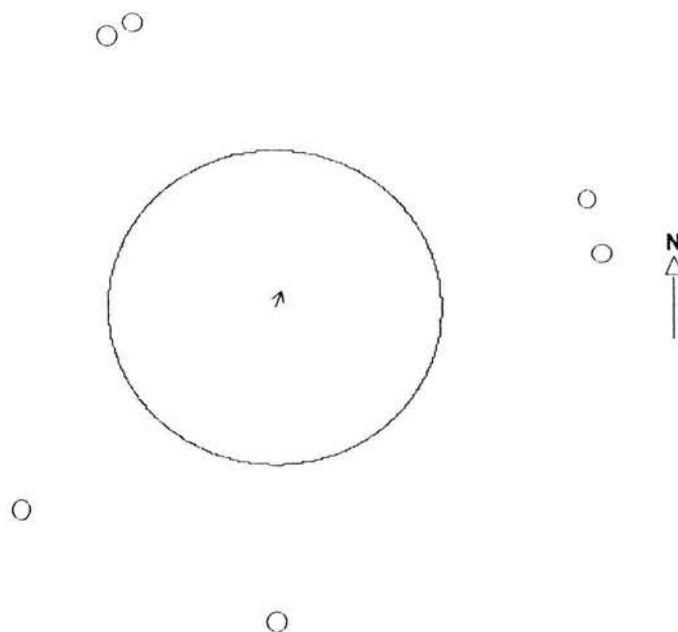
Nido	Altitud (msnm)	DAP (m)	ATA (m)	ABD (m)	ANS (m)	Dv/E (cm)	Dh/E (cm)	P/N. (cm)	A/N (cm)	DIN (cm)	DEN (cm)
El Chinillo 2	318.00	1.56	23.00	12.30	16.56	14.00	13.00	19.00	18.00	24.00	51.00
El Salto	500.00	0.86	20.00	13.00	15.10	55.00	19.00	16.00	00.00	32.00	46.00
Carrizal 3	87.00	1.44	28.00	11.00	11.50	24.00	24.00	37.00	85.00	50.00	97.00
La Escamosa	350.00	1.52	16.00	11.00	13.58	57.00	19.00	85.00	00.00	36.00	40.00
Promedio	313.75	1.35	21.75	11.67	14.19	37.50	18.75	39.25	25.75	36.67	58.00
Desv. Est.	170.72	0.33	05.06	01.15	02.16	21.76	04.50	31.88	40.40	13.01	26.00

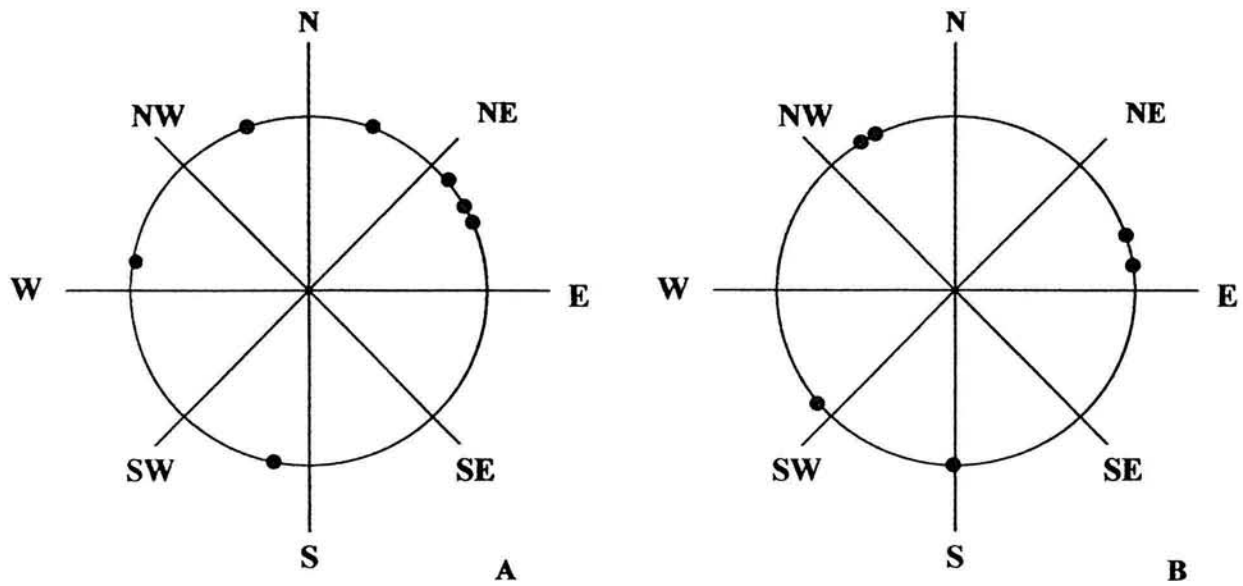
- DAP:** Diámetro a la altura del pecho.  
**ATA:** Altura total del árbol.  
**ABD:** Altura a la base del dosel.  
**ANS:** Altura del nido.  
**Dv/E:** Diámetro vertical de la entrada del nido.  
**Dh/E:** Diámetro horizontal de la entrada del nido.  
**P/N:** Profundidad del nido.  
**A/N:** Altura interna del nido.  
**DIN:** Diámetro interno del nido.  
**DEN:** Diámetro del árbol a la altura del nido.



**Tabla 5.** Orientación de los nidos activos de *Ara militaris* en la Comunidad Indígena de Jocotlán.

Nidos activos	Orientación	$\cos \phi_i$		$\text{sen } \phi_i$	
Metatitos	80°	0.1736		0.9848	
El Chinillo	70°	0.3420		0.9397	
El Cedro	330°	0.8660		-0.5000	
Carrisal 1	230°	-0.6428		-0.7661	
Carrisal 2	180°	-0.9994		0.0349	
El Encinal	335°	0.9063		-0.4226	
<b>Promedio</b>		<i>X</i>	0.1076	<i>Y</i>	0.0451
<b>Dirección media (<math>\Phi_i</math>)</b>	20.10 °				
<b>Valor de <i>r</i></b>	0.114				

**Figura 4.** Orientación de los nidos activos (○) de *Ara militaris*, encontrados en la comunidad indígena de Jocotlán. La dirección de la flecha señala la disposición media de los nidos activos y su longitud indica el valor de *r* (0.114).



**Figura 5.** Orientación de las cavidades encontradas para la guacamaya verde (*Ara militaris*) en el periodo de junio del 2000 a mayo del 2001 en la comunidad indígena de Jocotlán, Jalisco. A) orientación de las siete cavidades desocupadas, B) orientación de los seis nidos que fueron ocupados por la guacamaya verde.

### **Hábitat circundante**

Se encontró, mediante el método de cuadrante centrado en un punto un total de 118 árboles de 24 especies diferentes pertenecientes a 15 familias. La altura promedio registrada fue de 13.36 m y un DAP promedio de 31.69 cm. Las familias más representadas fueron las Leguminosae, Bignoniaceae y Bombacaceae con tres especies cada una. La especie más abundante fue *Tabebuia rosea* (rosa morada), seguida de *Quercus sp.* (roble), *Brosimum alicastrum* (mojote o capomo), *Bursera simaruba* (palo jiote) y *Pseudoborax ellipticum* (Clavellina) (Tabla 6). También se obtuvo un mapa que representa los principales tipos de vegetación de la comunidad indígena de Jocotlán (Fig. 6).

### **Avifauna asociada**

Se observó que existen algunas especies de aves que tienen relación directa con la guacamaya verde; una de ellas, es el halcón selvático mayor, mejor conocido en la región como guause (*Micrastur semitorquatus*), éste es un depredador natural de pollos y adultos. A esta especie se le observó revisar dos nidos de guacamaya.

Algunas otras especies de aves tienen relación indirecta con *Ara militaris*, por ejemplo, el búho tropical (*Ciccaba virgata*), que en la época no reproductiva de la guacamaya verde, ocupa los nidos de ésta para anidar; o algunas especies de pájaros carpinteros (*Dryocopus lineatus*, *Campephilus guatemalensis*, *Melanerpes chrysogenys*), que tienen sus nidos en los mismos árboles en que anida la guacamaya verde.

Se registraron un total de 123 especies de aves pertenecientes a 35 familias diferentes, siendo Tyrannidae la familia más representada con 11 especies (Apéndice 2), seguida por las familias Cardinalidae y Columbidae con 9 especies cada una y la familia Accipitridae con 8. La familia Psittasidae esta representada con cuatro especies.

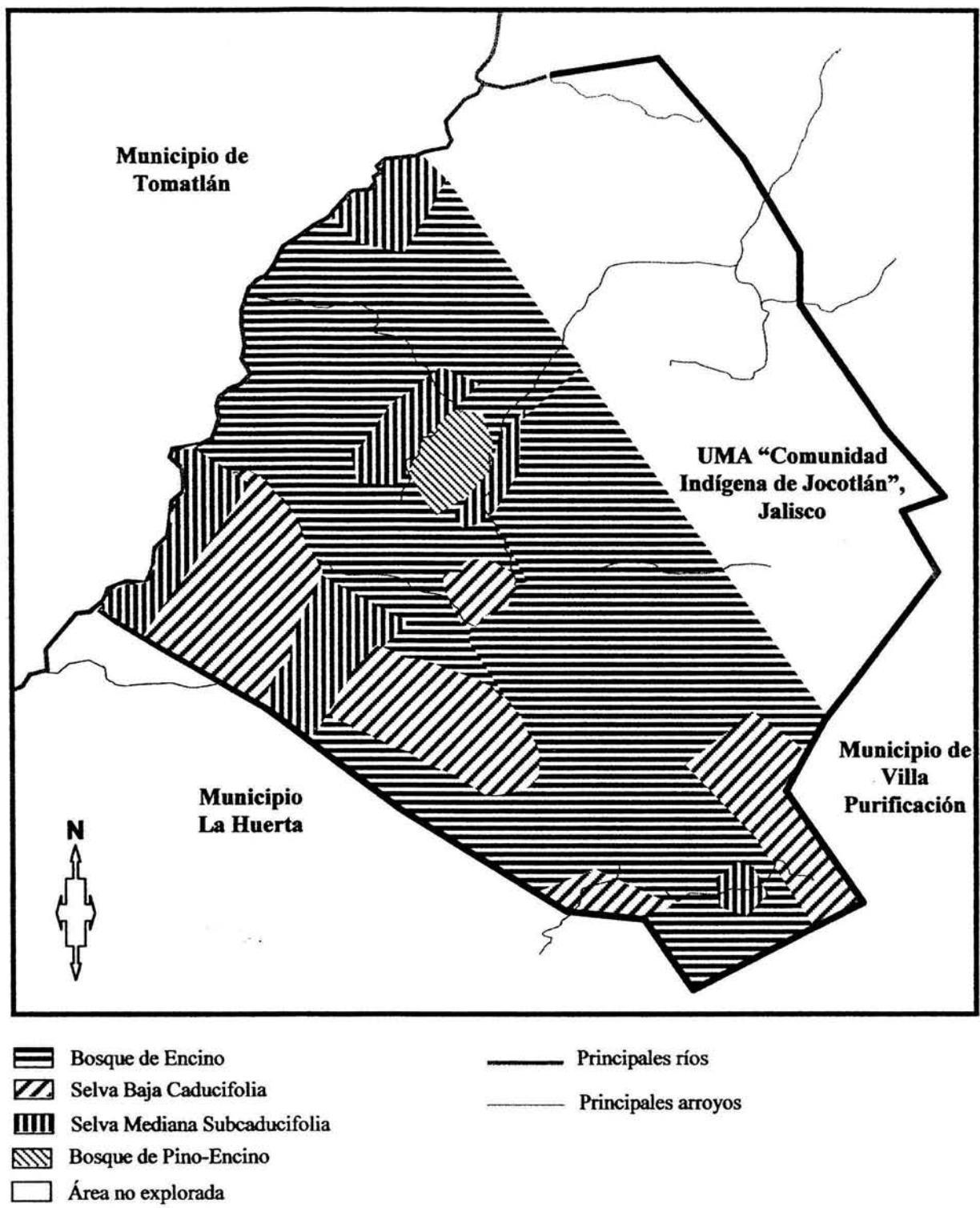
## **FASE BIOLÓGICA**

### **Comportamiento individual**

Únicamente en la época reproductiva, *i. e.* de septiembre a marzo; se pudieron observar guacamayas solitarias, normalmente volando a gran altura y dirigiéndose ya sea a sus nidos o a los sitios de alimentación.

**Tabla 6.** Especies de árboles registradas alrededor de los nidos.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Núm. de árboles</b>
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Spondias</i> sp	Ciruelo	1
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Rosa Amarilla	2
	<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	28
	<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	1
<b>Bombacaceae</b>	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	1
	<i>Pseudombobax ellipticum</i>	Clavellina	10
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Balleta	1
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Bromelia plumieri</i>	Bromelia	1
<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Jiote o Papelillo	13
<b>Caricaceae</b>	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	1
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Sapium pedicellatum</i>	Mataiza	1
	<i>Hura polyandra</i>	Habillo	5
<b>Fagaceae</b>	<i>Quercus</i> sp	Roble	18
<b>Flacourtiaceae</b>	<i>Casearia arguta</i>	Cuatalaca	1
<b>Leguminosae</b>	<i>Enterolubium cyclocarpum</i>	Parota	1
	<i>Swartzia simples</i>	Javoncillo	5
	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo o Pochote	3
<b>Moraceae</b>	<i>Brosimum alicastrum</i>	Mojote o Capomo	14
	<i>Ficus insipida</i>	Higuera	2
<b>Rubiaceae</b>	<i>Randia aculeata</i>	Chinillo Enano	1
	<i>Couepia polyandra</i>	Zapotillo	1
<b>Sapotaceae</b>	<i>Sideoxylom capiri</i>	Capiro	4
<b>Urticaceae</b>	<i>Urera</i> sp	Quemadora	2



**Figura 6.** Representación de los principales tipos de vegetación en la comunidad indígena de Jocotlán, Jalisco.

Nota. Los tipos de vegetación correspondientes al pastizal y bosque de galerías, se presentan en áreas pequeñas, aunque en casi toda la superficie de la comunidad, pero debido a la escala no son esquematizados en esta figura.

En otras ocasiones se observó a las guacamayas acicalarse, regularmente cuando estaban perchadas en una rama cercana al nido (Apéndice 3: lámina 4A).

### **Comportamiento de pareja**

*Formación de parejas y selección de nidos:* el periodo reproductivo de la guacamaya verde comenzó en el mes de septiembre con la formación de parejas. En esta etapa, las parejas se comienzan a separar de las parvadas; en ocasiones volando solas o cuando la parvada se perchaba en algún árbol, una de las parejas se separaba, ya sea alejándose o volando a otro árbol cercano, donde era común observar como ambas guacamayas se acicalaban, jugueteaban y reñían.

En estas mismas fechas fue posible observar la selección de los nidos en cuatro sitios diferentes (Metatitos, El Chinillo, El Cedro y el Carrizal 1), en donde la pareja o al menos una de las guacamayas permanecía dentro del nido, por un periodo aproximado de una hora. Otros nidos activos corresponden a las localidades de El Encinal y el Carrizal 2 (Fig. 3; Tabla 2). En otro sitio se observó a una pareja cerca de una cavidad (El Salto) e incluso asomarse a ella, pero sin entrar.

*Cortejo y cópula:* durante el cortejo que inicia a mediados del mes de septiembre, era típico observar a la pareja perchada en un árbol cercano a los sitios de forrajeo o de anidación, en donde uno de los individuos regurgitaba para darle de comer al otro, estas actividades se observaron en periodos de uno a dos minutos. Con frecuencia una de las guacamayas volaba a una rama diferente, seguida por la otra, donde a menudo se les veía recorrer y girarse sobre la rama, reñir, acicalarse y jugar (Apéndice 3: láminas 4B, 5A y 5B).

La cópula solamente pudo ser observada en un sola ocasión a principios del mes de noviembre. En un comportamiento similar al del cortejo, una de las guacamayas comenzó a realizar movimientos de arriba hacia abajo con la cabeza, regurgitando y dándole de comer a la otra guacamaya en tres ocasiones, se acicalaron por un espacio de cuatro minutos, después juntaron sus picos y haciendo un movimiento hacia delante, se inclinaron un poco, juntaron sus largas colas uniendo sus cloacas por un tiempo aproximado de un minuto, después se separaron y ya no se volvió a observar esta actividad.

Puesta e incubación: la puesta comenzó a principios del mes noviembre, en este mes se observó un nido (El Chinillo) con cuatro huevos, para el mes de diciembre se observó otro nido (El Cedro) con tres huevos, pero en enero (51 días después) se observaron dos huevos en este mismo nido.

La incubación comenzó a principios del mes de noviembre y terminó a finales de enero. Desafortunadamente no se pudo observar con exactitud el periodo que dura ésta. Al parecer es solamente una de las guacamayas, la que interviene en la incubación, aunque si el nido es suficientemente grande, ambas guacamayas pueden dormir dentro de él. Mientras una de las guacamayas permanece dentro del nido incubando los huevos, la otra sale a comer y se encarga de alimentar a la que permanece en el nido. Esta actividad se observó en promedio dos veces al día. Así, una de las guacamayas se iba a comer y regresaba una hora más tarde haciendo mucho escándalo, al escuchar la otra guacamaya que permanecía dentro del nido, salía uniéndose a la primera en el vuelo, retirándose a un árbol cercano, en donde la guacamaya que estaba en el nido era alimentada por aproximadamente cinco minutos; después, ambas guacamayas regresaban de manera silenciosa al árbol en donde se encontraba el nido, después de haber pasado cerca de diez minutos fuera del nido, una de las guacamayas entraba a él, mientras la otra guacamaya se perchada cerca al nido (Apéndice 3: láminas 6B, 7A y 7B).

Cuidado y vuelo de los juveniles: entre la última semana de noviembre y la primera de diciembre, eclosionaron los primeros pichones. Durante la anidación, ambos padres se encargaban de alimentar a los pollos, dos o tres veces al día. A mediados del mes de enero, se pudo observar a los pichones asomarse a la entrada del nido (Apéndice 3: láminas 8A y 8B), para mediados del mes de febrero, comenzaron a volar los primeros pollos, y para la tercera semana de marzo, ya habían volado todos.

Con esta información, se elaboró un calendario del ciclo reproductivo de la guacamaya verde (Fig. 7).

### **Comportamiento de parvada**

La guacamaya verde es una especie que se caracteriza por presentar un comportamiento gregario, a excepción de la época reproductiva donde con frecuencia se ven en parejas o solitarias, pero en los meses de marzo a septiembre, se les puede observar en parvadas

(Apéndice 3: lámina 9A). Cuando los pollos abandonan los nidos, se comienzan a integrar a las parvadas, volando con los adultos que los llevan a los sitios de forrajeo, percha y dormideros.

Durante la época reproductiva, en repetidas ocasiones, se pudo observar a otras guacamayas, visitar a las guacamayas residentes de un nido, permaneciendo hasta por un periodo de aproximadamente una hora en un área cercana al nido, para después alejarse (Apéndice 3: lámina 9A).

### **Éxito de anidación**

Se encontró un total de 6 nidos activos (Figura 3; Tabla 2) y sólo se pudo ascender a cuatro de ellos; aunque en fechas diferentes. Una secuencia de eventos referentes a estos nidos se encuentra en la Tabla 7.

De esta secuencia de eventos se infiere que los huevos en los nidos Metatitos y El Chinillo fueron depredados, quizás por algún reptil, mamífero o ave. De la presencia de plumón de polluelos en el nido El Cedro, se deduce un posible saqueamiento de pollos por parte del hombre, información que fue confirmada por personas de la comunidad.

En el Carrizal 2, sólo fue posible subir en dos ocasiones. Pero el hecho de observar un pollo en enero, y no observarlo en marzo, indica que este pollo sí voló. Esto fue verificado en observaciones posteriores en áreas cercanas al nido, en donde se vio al polluelo volando y perchándose junto a sus padres.

A los nidos el Carrizal 1 y El Encinal no fue posible ascender. Sin embargo se observaron pollos asomados en los nidos: dos pollos en el Carrizal 1 y un pollo en el Encinal. Esto hace un total de tres pollos volantes.

Esta información da como resultado que el éxito de anidación para la guacamaya verde en la Comunidad Indígena de Jocotlán en la temporada reproductiva 2000-2001, es de 0.67.

$$EA = \frac{\text{No. de pollos volantes}}{\text{No. de nidos activos}} = \frac{4}{6} = 0.67 \text{ Pollos volantes por nido}$$



**Falta página**

**N° 35**

Evento	MES											
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Formación de Parejas		■	■	■								
Cortejo		■	■	■								
Búsqueda de nidos		■	■	■								
Apareamiento			■	■	■							
Puesta de huevos				■	■	■						
Eclosión				■	■	■						
Incubación					■	■	■					
Crianza de pollos					■	■	■	■				
Vuelo de pichones						■	■	■				
Ciclo reproductivo		■	■	■	■	■	■	■				

**Figura 7.** Ciclo reproductivo de la guacamaya verde (*Ara militaris*) del año 2000 al año 2001, en la comunidad indígena de Jocotlán, Jalisco.

**Falta página**

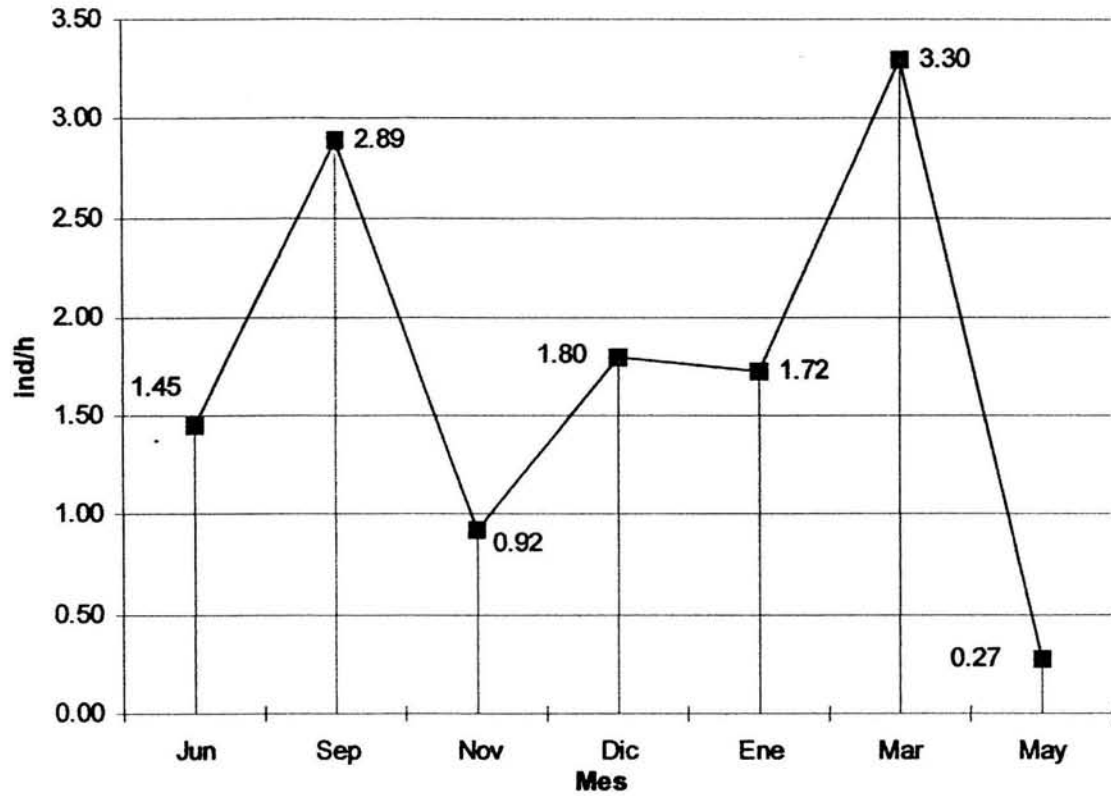
N° 37

**Tabla 7.** Secuencia de eventos suscitados en los nidos activos a los cuales fue posible ascender.

<b>Fecha</b>	<b>Metatitos</b>	<b>El Chinillo</b>	<b>El Cedro</b>	<b>El Carrizal 2</b>
Noviembre	Vacío	4 huevos	No observado	No observado
Diciembre	Cascarón roto	Cascarón roto	3 huevos	No observado
Enero	Vacío	Vacío	2 huevos	Un pollo
Marzo	Vacío	Vacío	Plumón presente en el nido	Vacío
	Huevos depredados	Huevos depredados	Pollos saqueados	Un pollo volantón

**Tabla 8.** Población estimada de guacamaya verde (*Ara militaris*), de acuerdo a los tres grupos registrados en cada uno de los sitios de muestreo en la comunidad indígena de Jocotlán, en el periodo comprendido de junio del 2000 a mayo del 2001.

<b>Grupo</b>	<b>Núm. de Adultos</b>	<b>Núm. de juveniles</b>	<b>Total de individuos</b>
EL Capuli	14	0	14
EL Carrizal	4	3	7
La Majada del Haba	13	1	14
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>35</b>



**Figura 8.** Abundancia relativa de *Ara militaris* (ind/h) durante siete meses del periodo 2000-2001 en la comunidad indígena de Jocotlán.

## DISCUSIÓN

Hasta hace poco tiempo no se tenía conocimiento de la población de *Ara militaris* que radica en terrenos de la comunidad indígena de Jocotlán y zonas aledañas, de ahí la importancia de este estudio. Además de ser éste uno de los primeros trabajos sobre aspectos reproductivos en vida libre de la guacamaya verde en la costa de Jalisco.

### Hábitat de anidación

Las cavidades de los árboles juegan un papel muy importante para la existencia de muchas especies de aves y mamíferos, al servir éstas como refugio y durante la época reproductiva como nidos o madrigueras (Saunders *et al.* 1982).

Las características externas (altura) e internas (diámetro interno) de las cavidades, determinan su ocupación por las aves, al brindar protección, seguridad y comodidad tanto a los adultos como a los pollos. Con base a las características físicas de las mismas, se encontraron diferencias significativas en el diámetro interno del nido (DIN) y la altura del nido (ANS) entre los nidos activos y los nidos potenciales, de acuerdo con los resultados del análisis discriminante. Ello significa que la selección y ocupación de los nidos por las guacamayas está sesgada hacia nidos más altos e internamente más grandes. Además, si el nido es lo suficientemente grande, ambas guacamayas duermen dentro de él.

En un trabajo realizado en la Presa Cajón de Peña, Carreón (1997), sugiere que la ocupación de las cavidades por la guacamaya verde podría estar determinada por la altura del nido, diámetro a la altura del pecho y altura del dosel. Para otros psitácidos, como *Amazona finschi*, la altura de la cavidad, tamaño y entrada del nido, son características básicas para la selección de su nido (Renton y Salinas-Melgoza, 1999).

De las cavidades activas que se observaron, el 61% fueron encontrados en árboles vivos, el 39% en árboles medio muertos y el 0% en árboles muertos, resultados que coinciden con lo reportado por Carreón (1997), en donde él menciona que el 74% de los nidos de guacamaya verde fueron ubicados en árboles vivos. Por otro lado, se ha observado que algunas otras especies de psitácidos prefieren anidar en árboles muertos. Lanning y Shiflett (1981), encontraron que más del 50% de nidos de *Rhynchopsitta pachyrhyncha* estaban en árboles secos y, Pérez y Eguiarte (1989) mencionan que *Amazona ochrocephala* (ahora *A.*

*oratrix*), *A. viridigenalis* y *A. autumnalis* tienen preferencia por los nidos encontrados en árboles secos.

Carreón (1997) muestra que los nidos de *Ara militaris* se presentan con mayor frecuencia en tres especies de árboles (*Enterolobium cyclocarpum*, *Tabebuia chrysantha* y *Bursera simaruba*). En el presente trabajo, solamente se observaron dos especies de árboles en los que *A. militaris* ubicó sus nidos (*E. cyclocarpum* y *Hura polyandra*). Otros psitácidos como *Amazona finschi* ubican sus nidos con mayor frecuencia en dos especies de árboles como *Celaenodendron mexicanum* y *Astronium graucolens* (Renton y Salinas-Melgoza, 1999). Lanning y Shiflett (1981), en su trabajo observaron que *Rhynchopsitta pachyrhyncha* presenta cierta preferencia para anidar en algunos árboles como *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite*, *Pseudotsuga menziesii* y *Populus tremuloides*. Mientras que Robinet y Salas (1999), reportan que *Eunymphicus cornutus uvacensis* tiene preferencia por anidar en cinco especies de árboles (*Syzygium pseudopinnatum*, *Mimusops elegi*, *Dysoxylum*, *Intsia dijuga* y *Ficus sp.*).

Por otra parte, en observaciones realizadas en la localidad de Cósala Sinaloa (Y. Rubio, com. pers.), en los Cañones del Río Sabino y Río Seco en Santa María Tecomavaca, Oaxaca (Salazar, 2001) y en la región del Sótano de Barro en Querétaro (Gaucín e Íñigo-Eliás 1999), han mostrado que *A. militaris* anida en oquedades que se encuentran entre los riscos de los acantilados.

Interpretando la información anterior, se puede sugerir que la ocupación de los nidos ya sea en árboles o entre los riscos de los acantilados por parte de la guacamaya verde, está dado por la disponibilidad de los sitios de anidación en cada una de las regiones en donde ésta se distribuye.

La orientación de los nidos puede ofrecer ciertas ventajas, como reducir la pérdida de calor, y por consecuencia, incrementar el desarrollo de huevos y pollos presentes en los nidos, muy particularmente cuando éstos se encuentran orientados hacia el este y sureste (Dobkin *et al.* 1995). Se considera que en el presente estudio no existen evidencias suficientes para poder aseverar algo acerca de la orientación de los nidos. Carreón (1997) menciona que la guacamaya verde solamente usa las cavidades disponibles para ubicar sus nidos, y no las selecciona por su orientación.

### **Avifauna asociada**

La interacción de las especies con otros organismos es fundamental para mantener la estructura y dinámica de una comunidad (Odum, 2003). De ahí la importancia de conocer la relación existente entre *A. militaris* y otras aves, tal es el caso de *Micrastur semitorquatus*, depredador natural de la guacamaya verde y otras aves; o bien, el caso del búho tropical (*Ciccaba virgata*) quien utiliza los nidos de *A. militaris* para anidar, cuando la temporada de ésta a finalizado. Otros psitácidos como *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, tiene tres depredadores principales, *Accipiter gentilis*, *Buteo jamaicensis* y *Bassariscus astutus*, que atacan no solamente a pollos, sino también a los adultos (Snayder *et al.*, 1994).

El número de especies de aves registradas hasta el momento en la comunidad indígena de Jocotlán, representa el 33.25% del total de la avifauna registrada para el Estado de Jalisco y, el 60% de las familias presentes en el mismo (Friedmann *et al.*, 1950).

Otros autores han realizado registros avifaunísticos en áreas cercanas a la comunidad indígena de Jocotlán. Arizmendi *et al.* (1990), registraron un total de 270 especies en la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala; mientras que Vázquez *et al.* (1995) reportan un total de 330 especies de aves en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán y, Sandoval (1992), registró 131 especies en la Presa Cajón de Peña.

Aunque los resultados obtenidos hasta el momento en el presente trabajo, son muy parecidos a los reportados por Sandoval (1992), se espera que la riqueza de aves en la comunidad indígena de Jocotlán sea mayor. Dicha hipótesis será comprobada con trabajos de investigación que se tiene pensado realizar próximamente.

### **Comportamiento**

Las especies de psitácidos neotropicales muestran un alto índice de sociabilidad. Según Camerino y Nos (1981), éstos presentan tendencia a descansar, volar y comer en parejas, tríos o parvadas.

La guacamaya verde es una especie que con frecuencia vuela en parejas a lo largo de todo el año (Carreón, 1997). Los resultados obtenidos en la observación del comportamiento, permiten percibir que la guacamaya verde es una especie sociable. Esto se puede observar en cualquier época del año, por ejemplo: en temporada no reproductiva, es frecuente observar parvadas de hasta 14 individuos, ya sea en los comederos, volando juntas o perchadas en



algún árbol; mientras que en la temporada reproductiva la frecuencia de observar parejas o guacamayas solitarias es mayor, pero en ocasiones se puede apreciar la presencia de guacamayas solitarias, parejas o pequeños grupos de hasta seis individuos, que llegan de visita a algún nido que es ocupado por otra pareja.

El acicalamiento es una actividad muy importante, no solamente para el aseo y mantenimiento de las plumas, sino también para mantener y hacer más estrecha la relación con la pareja y/o con los individuos que forman parte de la parvada (Camerino y Nos, 1981). Este mismo comportamiento pudo ser observado en la guacamaya verde y con mayor frecuencia en las parejas.

La guacamaya verde ha demostrado ser una especie que en la temporada reproductiva, el trabajo está dividido en ambos padres, ya que mientras una de las guacamayas incuba los huevos, la otra se encarga de alimentar a ésta; o cuando los pollos han eclosionado, ambas guacamayas se encargan de alimentarlos. Estos resultados concuerdan con los mencionados por Carreón (1997), quien encontró que ambos padres alimentan a los pollos en promedio tres veces al día.

Renton y Salinas-Melgoza (1999) observaron que durante la incubación de los huevos, la hembra de *Amazona finschi* permanece dentro del nido, mientras que el macho la alimenta en promedio dos veces al día. Esta actividad también fue observada cuando ya habían eclosionado los pollos y mientras estaban aún pequeños. Cuando los pichones ya estaban grandes, tanto el macho como la hembra se encargan de alimentarlos. *Amazona leucocephala bahamensis* (Gnam y Rockwell, 1991) y *Eunymphicus cornutus avaeensis* (Robinet y Salas, 1999), presentaron este mismo comportamiento.

La temporada reproductiva que dura aproximadamente siete meses en la comunidad indígena de Jocotlán (Figura 7), coincide en gran parte con el calendario mostrado por Carreón (1997). En este calendario (Fig. 9), se muestra que la temporada reproductiva de la guacamaya verde comienza a principios del mes de octubre con la formación de parejas y los cortejos, un mes después de lo que se observó en la comunidad indígena de Jocotlán, en donde la formación de parejas y cortejo comenzó en el mes de septiembre, en ambos casos, tanto la formación de parejas como el cortejo duran tres meses. La búsqueda de nidos, es quizás, el punto en el que existe mayor diferencia, ya que mientras Carreón (1997) menciona que la búsqueda de nidos en la Presa Cajón de Peña se lleva a cabo en el mes de diciembre, en la

Comunidad Indígena de Jocotlán se observó que esta actividad se realiza de octubre a noviembre.

En general, se puede observar que en la Presa Cajón de Peña, los eventos que se llevan a cabo durante la temporada reproductiva (formación de parejas, cortejo, búsqueda de nidos, incubación, crianza de pollos y vuelo de los pichones), comienzan un mes después que en la comunidad indígena de Jocotlán.

Evento	MES											
	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Formación de Parejas			■	■	■							
Cortejo			■	■	■							
Búsqueda de nidos					■							
Apareamiento				■	■	■	■					
Incubación					■	■	■					
Crianza de pollos						■	■	■				
Vuelo de pichones							■	■				
Ciclo reproductivo			■	■	■	■	■	■				

**Figura 9.** Ciclo reproductivo de la guacamaya verde (*Ara militaris*) de 1994 a 1996, en la Presa Cajón de Peña, Tomatlán, Jal., (Tomado de Carreón, 1997).

Se cree que el saqueo de pollos para el mercado de mascotas contribuye a la declinación poblacional de muchas especies de psitácidos; aunque esto no ha sido comprobado (Wright *et al.* 2001). En su trabajo realizado en la Presa Cajón de Peña, Carreón (1997), encontró que el éxito de anidación de *A. militaris*, fue de un pollo volantón por nido. Sin duda, un éxito de anidación mayor, si se compara con el éxito de anidación de este trabajo, en el que se estimó 0.67 pollos volantones por nido. Otros psitácidos como *Amazona leucocephala bahamensis* presentan un éxito de anidación de 1.79 volantones por nido (Gnam y Rockwell, 1991) ó *Eunyphicus cornutus avaeensis* con 0.64 pollos por nido (Robinet y Salas, 1999).

Wright *et al.* (2001), calculan que existe una tasa promedio de saqueo en 23 especies de psitácidos del 30 %, mientras que Carreón (1997) reporta que el 32 % de los pollos de *A. militaris* fueron saqueados, estos resultados son muy parecidos a los obtenidos en el presente trabajo (Apéndice 3: lámina 9B). Por otro lado, Gnam y Rockwell (1991), mencionan que

*Amazona leucocephala bahamensis* presentó una tasa de saqueo del 41 % y Robinet y Salas (1999) reportan un saqueo del 26 % para *Eunyphicus cornutus avaeensis*.

Wright *et al.* (2001), también mencionan que la tasa de saqueo pudiera estar relacionada con el valor económico de cada una de las especies en el mercado internacional, ya que, en éste, se encuentran especies de psitácidos con un valor económico que va desde los 150 dólares, hasta las que cuestan 7300 dólares, teniendo un costo promedio para *A. militaris* de 730 dólares.

### **Abundancia**

Las estimaciones de la abundancia de guacamaya verde que se obtuvieron en este estudio son menores a las registradas por Carreón (1997) en la Presa Cajón de Peña, Jalisco, en donde estimó una población de 54 individuos. Mientras que Salazar (2001) calcula una población de cerca de 80 individuos en Santa María Tecomavaca, Oaxaca y Gaucín e Íñigo-Elías (1999), estiman una población de entre 60 y 80 individuos en el Sótano del Barro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Querétaro. Por otro lado, los resultados obtenidos en este estudio son muy similares a los registrados por Rubio (2001), en donde reporta una abundancia máxima de 39 individuos en Cósala, Sinaloa. Esta información sugiere que las poblaciones de guacamaya verde están muy fragmentadas, ocasionando que las poblaciones sean muy pequeñas, teniendo cada una de ellas menos de 100 individuos.

En los meses de septiembre y marzo se observó un mayor número de individuos, estos meses marcan el inicio y el final de la temporada reproductiva de la guacamaya verde respectivamente. Las observaciones realizadas en campo permitieron percibir que la temporada reproductiva de *Ara militaris* está sincronizada con la fructificación de *Hura polyandra*, mejor conocida en la región como habillo, y cuya semilla es el alimento principal de la guacamaya verde en esta temporada.

Carreón (1997) encontró que en la Presa Cajón de Peña hay 18 parejas reproductoras, datos que se encuentran muy por encima de los resultados encontrados en el presente trabajo, en donde únicamente se registraron seis parejas reproductivas, sin embargo, observaciones posteriores han permitido vislumbrar que en la región de la comunidad indígena de Jocotlán, por lo menos existen otras cuatro parejas reproductivas, información valiosa, que sin duda alguna, en un estudio posterior pudiera ser confirmada.

## Perspectivas de estudio

Los resultados y experiencia adquiridos en el presente trabajo, han permitido elaborar una serie de recomendaciones, mismas que permitirán generar más información, así como confirmar la obtenida en lo referente a la ecología reproductiva y abundancia relativa de *Ara militaris* en la Comunidad Indígena de Jocotlán. Ello implica la necesidad de permanecer al menos el tiempo que dura la temporada reproductiva de la guacamaya verde (*i. e.* de septiembre a marzo) en el sitio de estudio. Intensificar la búsqueda de nidos en las áreas a las que fue imposible llegar, así como en áreas aledañas a la comunidad indígena de Jocotlán, para conocer la disponibilidad de nidos. Llevar un seguimiento de cada uno de los nidos localizados desde que inicia la puesta hasta que vuela el último de los pollos, para conocer el tamaño de nidada y el éxito reproductivo. Estandarizar las horas de muestreo, emplear el mismo esfuerzo de observación en cada uno de los puntos de muestreo. Incorporar a personas de la comunidad para que participen y conozcan la importancia de conservar no solamente a la guacamaya verde, sino también, los recursos naturales que poseen.

Además del interés científico que este estudio representa, es altamente recomendable que la información generada en éste y otros estudios previos, sirva como base para la realización de programas enfocados a la conservación de la especie. En vista del alarmante bajo número de guacamayas en esta comunidad, es urgente un llamado a las autoridades correspondientes, a biólogos conservacionistas y a la población de la comunidad indígena de Jocotlán a trabajar en conjunto para la conservación de este preciado recurso, que junto con el resto de la flora y fauna, hacen de nuestro país uno de los más diversos del planeta.

## CONCLUSIONES

- Las características físicas de los nidos que determinan su ocupación por la guacamaya verde son la altura del nido y el diámetro interno del nido.
- Del muestreo de la vegetación adyacente, se encontraron un total de 24 especies de árboles pertenecientes a 15 familias diferentes. Las especies mas frecuentemente ocupadas para anidar fueron *Enterolobium cyclocarpum* y *Hura polyandra*,
- El periodo reproductivo de *Ara militaris* inicio con la formación de parejas en el mes de septiembre y finalizo con el vuelo del ultimo pollo a mediados del mes de marzo.
- El éxito de anidación de la guacamaya verde en la comunidad indígena de Jocotlán en la temporada 2000-2001, fue de 0.67 pollos volantones por nido.
- Tanto el macho como la hembra se encargan de la crianza y cuidado de los pollos.
- En términos absolutos, se estima una población de 35 individuos entre adultos y juveniles en un área de muestreo de aproximadamente 600 ha.
- Los meses con mayor número de avistamiento fueron septiembre y marzo, inicio y final de la temporada reproductiva respectivamente.
- Es urgente un llamado a las autoridades, biólogos conservacionistas y pobladores de la comunidad indígena de Jocotlán a realizar programas de conservación de estas aves.

## REFERENCIAS

- Arita, H. T. 1993. Diversidad de mamíferos terrestres. *Ciencias*. 7: 13-22.
- Arizmendi, M. C., H. Berlanga, L. Márquez-Valdelamar, L. Navarizo y F. Ornelas. 1990. *Avifauna de la región de Chamela, Jalisco*. Cuadernos 4. Instituto de Biología. Univ. Nal. Autón. México, México. 62 p.
- Arizmendi, M. C. y L. Márquez-Valdelamar. 2000. *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México*. CIPAMEX A. C, México. 440 p.
- Baker, R. H. 1958. Nest of military macaw in Durango. *AUK* 75: 98.
- Barragán, S. 1997. Animales en peligro de extinción. *Geomundo*. 9: 28-29.
- Batschelet, E. 1981. *Circular Statistics in Biology*. Academic Press INC. Londres. 371 p
- Brower, J. E., J. M. Zar y C. N. Von Ende. 1990. *Field and laboratory methods for General Ecology*. WCB publ. Washington. 237 p.
- Camerino, M. y R. Nos. 1981. Estudio comparado de la estructura social de un grupo heteroespecífico de psitácidos (aves, Psittacidae) en cautividad. *Misc. Zool.* 7: 145-164.
- Carreón, A. G. 1997. Estimación poblacional, biología reproductiva y ecología de la anidación de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en una selva estacional del oeste de Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. México. 67 p.
- Carreón, A. G. y E. Íñigo-Eliás. 1999. Patrones de actividad, ámbitos hogareños y estatus de la guacamaya escarlata (*Ara macao*) en la Selva Lacandona, Chiapas, México. In: Mem. VI Congreso de Ornitología Neotropical, Soc de Ornitología Tropical, Monterrey N. L.
- Cervantes, F. A., R. C. Castro y B. Villa-Ramírez. 1995. Tres mamíferos en peligro de extinción. *Ciencia y Desarrollo*. 121: 48-52.
- CETENAL. 1975. Carta topográfica Zapotán (E-13-B-11). CETENAL. México.
- Collar, N. J. y A. T. Juniper. 1992. Dimensions and causes of the parrot conservation crisis, P. 1-24. In: Beissinger, S. R y F. R. Snyder (Eds.). *New world parrots in crisis*. Smithsonian Institution, Washington.

- Dobkin, S. D., A. C. Rich, J. A. Pretare y W. H. Pyle. 1995. Nest-site relationships among cavity-nesting birds of riparian and snowpocket aspen woodlands in the northwestern Great Basin. *Condor*. 97: 694-707.
- Estrada, A. y R. Cortés-Estrada. 1994. La selva de Los Tuxtlas, Veracruz: ¿Islas de supervivencia de la fauna silvestre?. *Ciencia y Desarrollo*. 116: 50-61.
- Flores, V. O. 1993. Riqueza de anfibios y reptiles. *Ciencias*. 7: 33-42.
- Flores, V. O y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Univ. Nal. Autón. México. México. 430 p.
- Forshaw, J. M. .1989. *Parrots of the world*, Blandford Press, Landsdowne. 672 p.
- Friedmann, H. L., L. Griscom y R. T. Moore. 1950. Distributional Check-list of the birds of Mexico. *Pacific Coast Avifauna no 29*.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, Univ. Nal. Autón. México, México, 256 p.
- Gardner, A. L. 1972. The occurrence of *Streptoprocne zonaris albicincta* and *Ara militaris* in Chiapas, Mexico. *Condor*. 74: 480-481.
- Gaucín, R. N. y E. Íñigo-Eliás. 1999. Biología de la conservación de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en el Sótano del Barro, Querétaro. *In: Mem. VI Congreso de Ornitología Neotropical, Soc de Ornitología Tropical, Monterrey N. L.*
- Gnam, R. y R. F. Rockwell. 1991. Reproductive potential and output of the Bahama Parrot *Amazona leucocephala bahamensis*. *IBIS*. 133: 400-405.
- Howell, S.N. G. y S. Webb. 1995. *A guide to: The birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press, Oxford. 851 p.
- Íñigo-Eliás, E. E. y M. A. Ramos. 1991. The Psittacine trade in Mexico, P 380-392. *In: J. G. Robinson y K. H. Redford (Eds). Neotropical willife use and conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- Juniper, A. T. y C. Yamashita. 1991. The habitat and status of Spix's Macaw *Cyanopsitta spixii*. *Bird Conservation International* 1: 1-9.
- Kachigan, S. K. 1991. *Multivariate statiscal analisis*. Radius Press, Nueva York, 303 p.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecología: estudio de la distribución y de la abundancia*. Harla, México, 752 p.

- La Jornada Ecológica. 1997. Fauna mexicana en peligro de extinción, *La Jornada Ecológica*. 56: 1-10.
- Lanning, D. V. y J. T. Shiflett. 1981. Status and nesting ecology of the thick-billed parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), P 393-401. In: R. F. Pasquier. (Ed). *Conservation of new world parrots*. Smithsonian Press, Washington.
- Lanning, D. V. y J. T. Shiflett. 1983. Nesting ecology of the thick-billed parrots. *Condor*. 85: 66-73.
- Loza, S. C. A. 1997. Patrones de abundancia, uso de hábitat y alimentación de la guacamaya verde (*Ara militaris*), en la presa Cajón de Peña, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. México. 128 p.
- Navarro, G. A. y H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Ciencias*. 7: 45-54.
- Newmark, D. W. 1991. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara Mountains, Tanzania. *Conservation Biology* 1: 67-78.
- Niembro, R. A. 1992. *Árboles y arbustos útiles de México*. Limusa. México. 206 p.
- Odum. E. P. 2003. *Ecología*. CECSA. México. 293 p.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies*. Fondo de Cultura Económica. México. 521 p.
- Pérez, J. J. y L. E. Eguiarte. 1989. Situación actual de tres especies del género *Amazona* (*A. ochrocephala*, *A. viridigenalis*, y *A. autumnalis*) en el noreste de México. *Vida Silvestre Neotropical*. Notas: 63-67.
- Perry, D. R. 1985. A Method of access into the chowns of emergent and canopy trees. *Biotropica*. 2: 155-157.
- Peterson, T. R. y L. E. Chalif. 1994. *Aves de México: Guía de campo*. Diana. México. 473 p
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martín, D. F. Desante y B. Mila. 1994. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report, Albancy, CA: Pacific Southwest Station. Forest Service, U. S. Department of Agriculture. 58 p



- Ramírez, B. P.; M. E. A de Sucre y G. D. E. Varona. 2003. *Manual de ornitología*. Lab. Zoología. FES Iztacala, Univ. Nal. Autón. México. México. 196 p.
- Rendell, W. B. y J. R. Raleigh. 1989. Nest-site characteristics, reproductive success and cavity availability for tree swallows breeding in natural cavities. *Condor*. 91: 875-885.
- Renton, K. y Salinas-Melgoza, A. 1999. Nesting behavior of the Lilac-Crowned Parrot. *Wilson Bull.* 111: 488-493.
- Ridgely, R. S. 1981. The current distribution and status, Mainland Neotropical parrots. p 233-384. In: Pasquier, R. F. (Ed.). *Conservation of New world parrots*. Smithsonian Press. Washington.
- Roa, R. M. A. 1992. Manejo, uso racional y conservación de la fauna silvestre. P. 336-343. In: Mem. X Simposio sobre Fauna Silvestre General. Univ. Nal. Autón. México. México.
- Robinet, O. y Salas, M. 1999. Reproductive biology of the endangered Ouvea Parakeet *Eunymphicus cornutus uvaeensis*. *IBIS*. 141: 660-669.
- Rubio, R. Y. 2001. Caracterización de hábitat de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en Cósala Sinaloa. México. Informe técnico final, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. 11 p.
- Rzedowski, J. 1994. *Vegetación de México*. LIMUSA. México. 432 p.
- Salazar, T. J. M. 2001. Registro de guacamaya verde (*Ara militaris*) en los cañones del Río Sabino y Río Seco, Santa María Tecomavaca, Oaxaca, México. *Huitzil*. 2: 18-20.
- Sandoval, G. P. 1992. Inventario avifaunístico de la Presa Cajón de Peñas, Municipio de Tomatlán, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Univ. Autó. de Guadalajara. Guadalajara. 52 p.
- Saunders, D. A., G. T. Smith y I. Rowley. 1982. The availability and dimensions of Tree Hollows that provide nest sites for Cackatoos (Psittaciformes) an western Australia. *Aust. Wildl. Res.* 9: 541-556.
- SEMARNAP. 1997. *Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural 1997-2000*. SEMARNAP. México. 207 p.
- SEMARNAT. 2002. *Norma Oficial Mexicana: NOM-059-ECOL-2001*. Diario Oficial de la Federación, SEMARNAT. México.

- Snayder, N. F. R., S. E. Koenig, J. Koschmann, H. A. Snayder y T. B. Johnson. 1994. Thick-billed parrot releases in Arizona. *Condor*. 96: 845-862.
- Soto, P. E. y G. Camacho. 1987. Reproducción de guacamayas en cautiverio. P. 278-284. *In* Mem. V Simposio sobre Fauna Silvestre. Univ. Nal. Autón. México. México
- Thomsen, J. B. y T. A. Mulliken. 1992. Trade in neotropical psittacines and its conservation implications. P. 221-239. *In*: Beissinger, S. R y F. R. Snyder (Eds.). *New World Parrots in crisis*. Smithsonian Institution, Washington.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*. 81: 17-29.
- UICN. 1999. *Listado de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES*. UICN-HORMA Y WWF. Centroamérica. 230 p.
- Vázquez, G. J. A., R. Cuevas, T. S. Cochrane, H. H. Ictis, E. J. Santana y L. Guzmán. 1995. *Flora de Manantlán*. BRIT (Botanical Research Institute of Texas). Texas. 312 p.
- Velásquez, N. V., H. F. Manzano, P. M. J. Díaz, P. J. Soto, O. R. M. Suárez, V. A. Peralta y R. A. Márquez. 1987. Estado actual de los integrantes de la familia Psittacidae en el estado de Nayarit e Islas Marias. P. 235-249. *In*: Mem. V Simposio sobre Fauna Silvestre. Univ. Nal. Autón. México. México
- Wright, T. F., Toft, C. A., Enkerlin-Hoeflich, E., Gonzales-Elizondo, J., Albornoz, M., Rodríguez-Ferraro, A., Rojas-Suárez, F., Sanz, V., Trujillo, A., Beissinger, S. R., Berovides, A. V., Gálvez, A. X., Brice, A. T., Joyner, K., Eberhard, J., Gilardi, J., Koenig, S. E., Stoleson, S., Martuscelli, P., Meyers, J. M., Renton, K., Rodríguez, A. M., Sosa-Asanza, A. C., Vilella, F. J. y Wiley, J. W. 2001. Nest Poaching in Neotropical Parrots. *Conservation Biology*. 3: 710-720.

## APÉNDICE 1

Muestreo realizados por salida a campo para *Ara militaris* en la Comunidad Indígena de Jocotlán. En estos muestreo se consideraron las variable: Sitio de observación, fecha, periodo de observación, número de individuos, hora de registro, tipo de registro y actividad (Vo: volando; RN: revisando nido; Ni: dentro de nido y Pe: perchando).

Salida a campo	Sitio de observación	Localidad en donde se observaron las guacamayas	Fecha de observación	Periodo de observación	Número de individuos	Hora de registro	Tipo de registro	Actividad	Observaciones	
1	EL Carrizal	EL Palmillar	06/06/00	18:00-19:00	1	06:35 p.m.	Auditivo	Vo		
	El Capuli	El Capuli	16/06/00	18:30-19:00	1	07:30 p.m.	Auditivo	Vo		
			17/06/00	07:00-11:00	1	07:52 a.m.	Auditivo	Vo		
					2	08:55 a.m.	Visual	Vo	Volando al noreste.	
					2	10:10 a.m.	Visual	Vo	Volando al noreste.	
					4	10:20 a.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.	
2	La Majada del Haba	El Salto	09/09/00	7:00-10:00	1	08:25 a.m.	Auditivo	Vo		
			2	09:35 a.m.	Visual	RN	Volando alrededor de un nido, se percharon y se asomaron a el.			
		Metatitos	12/09/00	10:30-11:00	2	10:40 a.m.	Visual	Ni	Se encontraban dentro de un nido.	
		Chinillo	12/09/00	11:30-12:00	2	11:40 a.m.	Visual	Ni	Se encontraba dentro de un nido.	
		Cañada El Cedro	13/09/00	12:00:14:00	11	12:00 p.m.	Visual	Pe	10 se encontraban perchando, una en un nido, las 11 vuelan al norte.	
		El Encinal	14/09/00	10:00-12:00	2	10:52 a.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.	
					2	11:05 a.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.	
		El Carrizal	El Carrizal	15/09/00	10:00-11:00	2	10:20 a.m.	Visual	Vo	Volando alrededor de un nido.

2	El Carrizal	El Carrizal	15/09/00	12:00-13:00	2	12:30 p.m.	Visual	Vo	Volando alrededor de un nido.
	El Capuli	Puerto Zop.	17/09/00	8:00-10:00	2	09:20 a.m.	Visual	Co	Comiendo Habilidad ( <i>Hura polyandra</i> ).
		La Pelada	17/09/00	12:00-12:30	3	12:25 p.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.
		La Penal	18/09/00	12:00-13:00	2	12:56 p.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste.
3	El Capuli	La Caloza	30/10/00	18:00-18:30	1	06:05 p.m.	Auditivo	Vo	
		Cimientos	31/10/00	8:00-9:00	1	08:42 a.m.	Visual	Vo	Volando al oeste.
		La Puer. Zap	04/11/00	8:00-9:30	2	09:17 a.m.	Visual	Vo	Volando al oeste.
		Cimientos	05/11/00	9:00-9:30	1	09:00 a.m.	Visual	Vo	Volando al oeste.
		La Penal	13/11/00	15:00-16:00	1	03:32 p.m.	Auditivo	Pe	
		El Capuli	14/11/00	8:00-10:30	2	09:56 a.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.
	La Majada del Haba	Metatitos	07/11/00	7:30-10:00	1	07:38 a.m.	Visual	Ni	Se encontraba dentro del nido.
			09/11/00	10:30-11:30	1	11:00 a.m.	Auditivo	Vo	
		Chinillo	07/11/00	12:00-14:00	2	12:30 p.m.	Visual	Ni	Se encontraba dentro del nido.
		Cañada El Cedro	08/11/00	11:00-12:00	2	11:25 a.m.	Visual	Ni	Se encontraba dentro del nido.
					2	11:30 a.m.	Visual	Pe	Se encontraban cerca al nido como a unos 50 metros.
	El Encinal	12/11/00	8:00-9:00	2	08:10 a.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.	
	EL Carrizal	El Carrizal	10/11/00	7:30-10:00	2	08:00 a.m.	Visual	Ni	Una guaca dentro del nido y la otra fuera.
10/11/00			7:30-10:00	2	07:45 a.m.	Visual	Ni	Se encontraban cerca al nido, como a unos 25 metros.	
4	La Majada del Haba	Metatitos	09/12/00	10:00-11:00	4	10:49 a.m.	Visual	Ni	Llegan cuatro guacas al nido y se perchan cerca al nido.

4	La Majada del Haba	Chinillo	09/12/00	12:30-13:30	3	01:25 p.m.	Visual	Ni	Llegan tres guacas al nido y se perchán cerca él.
		Cañada El Cedro	13/12/00	9:00-9:30	6	09:08 a.m.	Visual	Ni	5 perchadas cerca de un nido y la otra estaba dentro del nido.
		Guacimitas	13/12/00	14:00-14:30	1	02:52 p.m.	Auditivo	Pe	
		El Chinillo 2	14/12/00	11:30-12:30	1	12:17 p.m.	Visual	Vo	Volando al oeste.
	El Carrizal	El Carrizal	18/12/00	7:00-10:00	2	08:05 a.m.	Visual	Ni	Dentro del nido.
			18/12/00	7:00-10:00	2	08:15 a.m.	Visual	Ni	Perchadas cerca al nido.
5	El Capuli	La Penal	25/01/01	11:30-12:30	1	11:45 a.m.	Auditivo	Pe	
					2	12:17 p.m.	Visual	Vo	Volando al oeste.
		El Capuli	26/01/01	9:00-11:00	1	09:25 a.m.	Auditivo	Pe	
					2	10:13 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste.
					5	10:15 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste.
		2	10:30 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste.			
	Arroyo Capuli	26/01/01	11:00-12:00	8	11:50 a.m.	Visual	Pe	Perchadas en tres Capomos ( <i>Brosimun alicastrum</i> ).	
	El Carrizal	El Carrizal	28/01/01	7:00-10:00	5	08:05 a.m.	Visual	Ni	Uno es un pollo que se asoma del nido.
			29/01/01	7:00-10:00	3	07:30 a.m.	Visual	Ni	Uno es un pollo que se asoma del nido.
	La Majada del Haba	El Encinal	31/01/01	11:30-13:00	3	12:25 p.m.	Visual	Ni	Una volando al noroeste, las otras dos cerca de un nido.
		Metatitos	01/02/01	9:00-11:00	1	09:38 a.m.	Auditivo	Vo	
La Majada del Haba	Chinillo	01/02/01	11:45-13:00	2	11:45 a.m.	Visual	Ni	Las dos estaban dentro del nido, pero no hay nada en él.	

5	La Majada del Haba	Cañada El Cedro	02/02/01	11:30-12:30	4	11:40 a.m.	Visual	Ni	Dos guacamayas dentro del nido, y dos cerca de él.
		Caña Cedro	02/02/01	14:00-14:30	2	02:15 p.m.	Visual	Co	Comiendo Habilidad ( <i>Hura polyandra</i> ).
6	La Majada del Haba	Metatitos	16/03/01	9:30-11:00	2	10:28 a.m.	Visual	Vo	Volando al noreste.
		Guacimitas	16/03/01	17:30-19:00	2	05:35 p.m.	Visual	Vo	Volando al suroeste.
		Cañada El Cedro	17/03/01	13:30-16:00	2	02:00 p.m.	Visual	Vo	Volando al sureste.
					6	02:00 p.m.	Visual	Pe	Perchadas en mojote, después vuelan todas al noreste.
					1	02:48 p.m.	Visual	Vo	Volando al noreste.
					4	03:15 p.m.	Visual	Pe	Perchadas en un Capomo ( <i>Brosimun alicastrum</i> ).
		El Encinal	18/03/01	12:30-14:00	2	01:15 p.m.	Visual	Vo	Volando al este.
	Cañada El Cedro	25/03/01	9:30:10:30	2	10:10 a.m.	Visual	Vo	En la cañada del Cedro.	
				2	10:10 a.m.	Visual	Au	En la cañada del Cedro.	
	El Capuli	El Capuli	26/03/01	9:00-11:00	8	09:30 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste.
				2	09:50 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste.	
				2	09:52 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste	
				2	10:10 a.m.	Visual	Vo	Volando al noroeste dando vuelta al sureste.	
7	La Majada del Haba	Guacimitas	19/05/01	10:00-10:30	1	10:15 a.m.	Visual	Vo	Volando al norte..
	El Capuli	La Penal	26/05/01	16:00-17:00	2	04:39 p.m.	Visual	Vo	Volando al norte.

## APÉNDICE 2

Listado preliminar de las especies de aves registradas en la Comunidad Indígena de Jocotlán. El estatus en la NOM-059-ECOL-2001 se define como: Pr: Protección especial; A: Amenazada; P: Peligro de extinción; No: No enlistada. Mientras que CITES se refiere a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-ECOL-2001	Apéndice de CITES
<b>TINAMIFORMES</b>	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Perdiz canela	No	No
<b>PELECANIFORMES</b>	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	No	No
<b>CICONIFORMES</b>	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	No	No
		<i>Bubulcis ibis</i>	Garza ganadera	No	No
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	No	No
		<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	No	No
		<i>Nyctinassa violacea</i>	Pedrete	No	No
		<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr	No
		Threskiornitidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	No
		<i>Plegadis chihi</i>	Atotola	No	No
<b>ANSERIFORMES</b>	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichichi	No	No
<b>FALCONIFORMES</b>	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura	No	No
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	No	No
	Accipitridae	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán	No	No
		<i>Asturina nitida</i>	Gavilán	No	No
		<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla	No	No
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla ratonera	No	No
		<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla migratoria	Pr	No
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra	Pr	No
		<i>Buteogallus urobitinga</i>	Aguililla negra	No	No
		<i>Elanus leucurus</i>	Milano	No	No
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán	No	No
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla	Pr	No
		Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Quelele	No
	<i>Falco sparverius</i>		Cernicalo	No	No

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-ECOL-2001	Apéndice de CITES
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	I
		<i>Herpetotheres cachimans</i>	Guaco	No	No
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	Guause	Pr	No
GALLIFORMES	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	No	No
		<i>Penelope purpurascens</i>	Choncho	A	No
	Phasianidae	<i>Callipepla douglasii</i>	Codorniz	No	No
		<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz	No	No
		<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz listada	No	No
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Torito	No	No
		<i>Columbina inca</i>	Tortolota	No	No
		<i>Columbina talpacoti</i>	Torito	No	No
		<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada	No	No
		<i>Columba fasciata</i>	Paloma collareja	No	No
		<i>Columba livia</i>	Pichón	No	No
		<i>Geothrygon montana</i>	Paloma	No	No
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma perdiz	No	No
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	No	No
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No	No
PSITACIFORMES	Psittacidae	<i>Amazona finschi</i>	Cotorra montañesa	A	No
		<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	I
		<i>Aratinga canicularis</i>	Perico atolero	Pr	No
		<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina	Pr	No
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pajaro pijui	No	No
		<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos	No	No
		<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo terrestre	No	No
		<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo marrón	No	No
STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No	No
	Strigidae	<i>Athene canicularia</i>	Lechuza	No	No
		<i>Bubo virginianus</i>	Buhó	No	No
		<i>Ciccaba virgata</i>	Búho tropical	No	No
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito	No	No
		<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolotito	No	No
<i>Otus seductus</i>	Tecolotito	No	No		
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Tapacamino halcón	No	No
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino pucuyo	No	No
	Nyctibidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Joju	No	No



Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-ECOL-2001	Apéndice de CITES
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí	No	No
		<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí	No	No
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí	No	No
		<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí	No	No
		<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí	No	No
		<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí	No	No
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí	No	No
		<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño común	No	No
		<i>Selasphorus rufus</i>	Colibrí	No	No
		<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí	No	No
TROGONIFORMES	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Pájaro bandera	No	No
		<i>Trogon elegans</i>	Pájaro bandera	No	No
CORACIFORMES	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro péndulo	No	No
	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador	No	No
		<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador	No	No
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador menor	No	No
PICIFORMES	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero real	Pr	No
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Pito real	No	No
		<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero	No	No
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	No	No
		<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero	No	No
		<i>Picoides villosus</i>	Carpintero serrano	No	No
PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepador	No	No
		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepador	No	No
	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquerito	No	No
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis	No	No
		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas	No	No
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado	No	No
		<i>Myiozetetes similis</i>	Chitilla común	No	No
		<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero	No	No
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	No	No
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	No	No
		<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	No	No
		<i>Tityra semifasciata</i>	Puerquito	No	No
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Madrugador abejero	No	No
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina gorjicafé	No	No

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-ECOL-2001	Apéndice de CITES
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	No	No
		<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No	No
		<i>Cyanocorax samblasiana</i>	Chereca	No	No
		<i>Cyanocorax yncas</i>	Chereca verde	No	No
	Trogloditidae	<i>Thryothorus felix</i>	Saltapared reyezuelo	No	No
		<i>Thryothorus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense	No	No
		<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared salton	No	No
	Silviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita	No	No
	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Primavera huertera	No	No
	Parulidae	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrigris	No	No
		<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo	No	No
		<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe	No	No
	Thraupidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia gorjinegra afin	No	No
		<i>Habia rubica</i>	Tangara hoemiguera	No	No
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga avispera	No	No
	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorin azul	No	No
		<i>Guiraca caerulea</i>	Picogrueso azul	No	No
		<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	No	No
		<i>Passerina ciris</i>	Mariposa	No	No
		<i>Passerina cyanea</i>	Azulito	No	No
		<i>Passerina versicolor</i>	Gorrión morado	No	No
		<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Tigrillo	No	No
		<i>Rhodothraupis celaeno</i>	Picogrueso cuellirrufo	No	No
		<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador grisáceo	No	No
	Emberizidae	<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatero	No	No
		<i>Sporophila torqueola</i>	Chatito	No	No
		<i>Volatinia jacarina</i>	Cuervito	No	No
	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Galantina	No	No
		<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria mantequera	No	No
		<i>Icterus pustullatus</i>	Calandria	No	No
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojorojo	No	No
<i>Molothrus ater</i>		Tordo cabecicafé	No	No	
<i>Quiscalus mexicanus</i>		Zanate mexicano	No	No	
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero	No	No	
	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo	No	No	

### APÉNDICE 3

#### Memoria fotográfica



**Lámina 1.** Estas imágenes muestran la técnica de ascenso (A) y descenso (B) de árboles.



A



B

**Lámina 2.** A) Se observa la revisión de un nido de *Ara militaris*; B) Esta imagen muestra el descenso de un nido después de su revisión.



A



B

**Lámina 3.** Las guacamayas suelen volar en parejas, tríos o parvadas cuando se dirigen a los sitios en donde se alimentan, descansan o duermen. A) En esta imagen se percibe un trío de guacamayas; B) Se observa a una pareja. Ambas fotografías fueron tomadas desde el punto de observación el Capuli.



A



B

**Lámina 4.** Durante la incubación y la anidación una de las guacamayas permanece perchada cerca del nido. A) En esta imagen se observa a una guacamaya cerca a su nido, en el sitio “El Carrizal 1”; B) Una guacamaya en las inmediaciones del nido “El Chinillo”.



A



B

**Lámina 5.** Al inicio de la temporada reproductiva, la pareja de guacamayas comienza a separarse de la parvada y se dedica a la búsqueda de su nido. A) En esta imagen se observa a una pareja cerca al nido “Metatitos”; B) Una pareja perchada en las inmediaciones del nido el “Chinillo”.



A



B

**Lámina 6.** El cortejo es una actividad previa a la cópula que permite hacer más estrecha la relación de pareja. A) Se observa a una pareja de guacamayas auto acicalándose; B) Se aprecia a una pareja jugueteando.





A



B

**Lámina 7.** Durante la incubación y la anidación el trabajo de las guacamayas esta dividido, ya que mientras una de las guacamayas permanece dentro del nido, la otra se encarga de alimentar a ésta. A) En esta imagen se muestra a una guacamaya alimentando a su pareja que se encontraba en el nido incubando los huevos; B) La guacamaya que fue alimentada se dispone a entrar a su nido en el sitio “El Carrizal 1”.



A

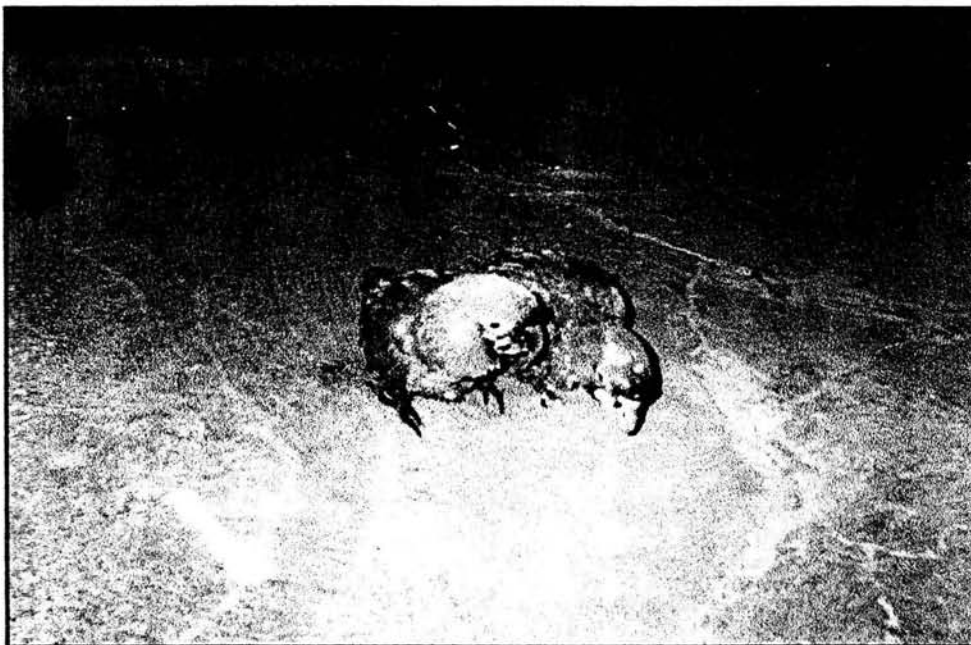


B

**Lámina 8.** Una vez que los pollos han emplumado completamente y alcanzan el tamaño de los adultos, comienzan a asomarse a la entrada de su nido. En ambas imágenes se aprecia a un pollo asomándose: El carrizal 2 (A) y El Carrizal 1 (B).



A



B

**Lámina 9.** A) Las guacamayas son aves muy sociales, en esta imagen se muestra a una par de guacamayas que llegó a visitas a la pareja que reside en el nido “El Chinillo”; B) Una de las principales causas en la disminución poblacional de *A. militaris*, es el saqueo de nido (este par de pollos fueron saqueados del nido “El Carrizal 1”, una temporada antes de que se realizara el presente estudio).