

 SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA	SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	
	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RIO	
	Portada del Proyecto de Residencias Profesionales	

Nombre del Proyecto Evaluación de Enriquecimiento Ambiental en Guacamayas rojas (<i>Ara macao</i>) y Guacamaya verde (<i>Ara militaris</i>) en el Acuario de Veracruz. Nombre del Alumno Ortíz Ramírez Gerardo Emmanuel Numero de Control 15990299 Nombre de la Carrera Licenciatura en Biología Especialidad Marina  Biol. Cynthia Carmona Islas Asesor Interno  Biol. David Josué García Gómez Asesor Externo
--

DEDICATORIA

“A Mis Padres”

A Ustedes Padres, Gracias Por Dar Su Vida Por Mí, Por Priorizar Mis Necesidades A Las Suyas Y Por Su Amor Incondicional.

A Ustedes Padres, Gracias Por La Educación Que Nos Has Inculcado A Mis Hermanas Y A Mí, Por Haber Hecho De Nosotros Buenas Personas, Lo Que Somos Te Lo Debemos A Ti.

A Ti Papá, Tu Ejemplo Me Enseñó A Caminar Por La Vida, Tu Cariño Me Dio Tranquilidad Y Tu Amor Me Dio Felicidad.

A Ti Mamá, Hay Veces Sientes Que El Mundo Entero Te Ha Abandonado, Pero Siempre Hay Una Persona Que Sigue De Pie Confiando En Ti Y Eres Tú.

A Los Dos, Sus Brazos Siempre Estuvieron Abiertos Cuando Lo Necesitaba. Sus Corazones Entendían Cuando Necesitaba Un Amigo. Sus Dulces Ojos Eran Severos Cuando Necesitaba Una Lección. Su Fuerza Y Amor Me Han Guiado Y Me Han dado Alas Para Llegar Hasta Aquí.

Gracias Papá

G.O.Q.

Gracias Mamá

M.G.R.V.

Con amor su hijo

G.E.O.R.

AGRADECIMIENTOS

En este trabajo tengo que agradecer a todas las personas que me dedicaron su tiempo para aconsejarme y acompañarme en todos los momentos.

Tengo que agradecer a toda mi familia, tanto del lado Ortiz como de los Ramírez, a mis primos que son un ejemplo a seguir por que aun con todo lo que ha pasado en la familia seguimos siendo unidos y esas tardes reuniéndonos para platicar son únicas. A todos mis tíos que me criaron desde muy chico, fueron las primeras personas en darme valores, además de consentirme y regañarme cuando hacía algo que no estaba bien.

Mención honorífica a mi tía Conchita, ella siempre ha sido mi segunda madre, la tercera persona más importante en mi vida, después de mis padres. Sé que de niño fui muy problemático pero era necesario para que me educaras de gran forma.

A mis hermanas Lorena, Melissa y Karen; por todos los momentos en que me han apoyado aun cuando yo no se los he pedido, por esas salidas a cenar, aunque ya casi no las vea, siempre pienso en ustedes y se les extraña mucho.

En segundo lugar tengo que agradecer a Steve, Wendy, Chema, Omar, Erik, Gabriela, Gustavo y demás amigos de la secundaria que al día de hoy son personas muy valiosas para mí. Desde que los conozco hemos crecido juntos y pasados por muchas cosas, y aunque consigamos nuevas amistades nunca olvidamos nuestros orígenes.

A mi mejor amigo desde la primaria sin duda, Erick; eres ese amigo que todos necesitamos tener, nos conocemos desde hace más de 14 años, ¡¡14 años!! Es increíble, el tiempo avanza tan rápido y nosotros apenas tuvimos nuestra primera foto en 2014. Aún recuerdo cuando nos poníamos a escuchar Dragon Ball Rap de Porta en el patio de la primaria y yo te castraba diciéndote dodoria, vamos por más años y por más fiestas, te quiero brother.

A mi fiel princesa Maidely por aparecer de repente en mi vida, hablarme y compartir conmigo todos nuestros días, horas, segundos y demás. Muchas gracias por compartir a tu familia, tus gustos, hobbies, antojos, libros, chismes y planes que tenemos siempre.

A mis compañeros de la carrera, agradecer a mi carnal Yair, a la mejor scout Liliana, al cineasta Alexis, a la amante de la crema en los tacos Linda, al árabe Mike, al amigo deportista Maza, a la aventurera Jullie, a la confiable Silvia, a la alta Karla, a la amante de los gatos Paola, al taquero Artie, al vende pollos Alfredo, a la chica hongos Tania y demás compañeros; aprendí mucho de ustedes todos estos años, me llevare un poco de ustedes a mi vida, con algunos compartí mucho, con otros no tanto pero siempre los tome como mis amigos. A mi compañero Samuel por ser siempre el más loco de toda la escuela y el más otaku. A cada uno de ustedes que han logrado motivarme para ser el mejor biólogo posible y también por esos regaños, muchas gracias amigos.

A los maestros Eugenio, Platas, Jorge, Olivia, Cynthia, Eulalia, Leo por ser los mejores ejemplos a seguir dentro de la carrera de biología, todas sus clases, consejos y platicas siempre han sido con el fin de ayudarnos para crecer

correctamente a favor de la ciencia y biología, a fin de cuentas a nosotros nos tocara en algún momento ese lugar y tendremos que enseñar correctamente de la misma forma que ustedes nos inculcaron a nosotros; las futuras generaciones.

A todos mis amigos y compañeros del acuario desde mi paso por Servicio Social hasta Residencia. Debo agradecer a Julio Herrera por ser el primer encargado en darme la bienvenida en el Acuario y ser un amigo de verdad, agradecer a mi encargado de Servicio Social; Ramón Martínez, fue una muy buena temporada la que tuvimos en el 2018 con Silvia y Nohemí, reforcé mis conocimientos en acuicultura que ya había olvidado de bachillerato y me enseñaste a cómo actuar con liderazgo, muchas gracias por todo. Al maestro Palomino por sus enseñanzas desde bachillerato, por esos consejos que siempre me blindar para ser mejor profesional, muchas gracias. Al doctor Ale y Fredy por darme la confianza de entrar a Depto. MAAR. Quiero agradecer a mi encargado Biol. David García por haberme confiado todos los ejemplares que están bajo su cuidado, sé que no fue fácil y sobre todo por los tiempos, creo que nunca se me había pasado tan rápido un día como en el departamento de bienestar animal, gracias por enseñarme sobre el condicionamiento operante, el enriquecimiento y por ese respeto hacia los animales, además de su gran amistad durante todo este tiempo. Al equipo técnico; al biólogo Raúl Marín, la bióloga Guadalupe Campos, los buzos David Moor, Luis, Anuar y Brandon, Pedro, Nancy, Alex, Jorge Silva, Lucho, Miguel, Zaho, Argentina, Paty, Gury, Rafael Palma, todos ustedes son unos profesionales y son el mejor ejemplo a seguir que podría tener.

A mis amigos de voluntariado Pecina, Miranda, Alondra, Yetzi, Pamela, Willi, Aldo, Rodrigo, Giovanny, Jessica, Daniel, Indira, Lorna, Alondra, Nohemí con quienes siempre estuvimos limpiando las excretas de las guacamayas o cortando frutas y verduras para los manatíes, lo extraño y extrañare a todos ustedes. A mis amigos pingüinos Emilio, María, Julio, Gaby y Cris muchas gracias por recibirme en su área y darme su amistad.

A mis amigos guías, que puedo decir muchas gracias por recibir a ese voluntariado apestoso con olor a pescado y nutrias que siempre que salía a pública, me saludaban y me invitaban a salidas. Agradecer a Chema, Ramiro, Rubi, Perla, Estefania, Chava, Dani, Luigi, Tita, Carlos, Karen, Sheila y demás compañeros que siempre me demostraron su apoyo y amistad en el tiempo en el que estuve laborando con ustedes. Sé que no era fácil decir toda la plática de las galerías en un principio pero aprendí de ustedes, ojala podamos volver a colaborar en un trabajo, son el mejor equipo de trabajo que he tenido. Muchas gracias. Así mismo debo agradecer a Carlos Vázquez, Amanda, Katy, Miguel y Pilly por darme su confianza y amistad.

A mis amigos Peli, Delfino, Santos, José, Arturo, Valentín y demás compañeros, ustedes son la base de que el Acuario se mantenga, sigan así.

Y sin duda muchas gracias al ingeniero Luis Kasuga Osaka, sin su gran idea de construir el acuario, no hubiera tenido esta experiencia, conocido grandes personas pero sin duda lo mejor, este lugar que ayuda de gran forma a la conservación y liberación de especies, haciendo que la gente en Veracruz se preocupe por los animales y entienda sobre la biología.

RESUMEN

Se evaluó un programa de enriquecimiento ambiental aplicado en guacamayas rojas (*Ara macao*) y guacamaya verde (*Ara militaris*) en las instalaciones del Acuario de Veracruz A. C. realizando la aplicación de cinco tipos de enriquecimiento ambiental (alimenticio, físico, cognitivo, sensorial y social), el cual constó de colocar tres herramientas por enriquecimiento dentro de las vivencias en las que se encuentran dichos ejemplares, llevando un registro en etogramas en los cuales se obtuvo, que durante la primera etapa cumplieron con su objetivo; observando que las guacamayas descansan con un 49.8 %, inducido por el alto interés de las mismas que acorto el tiempo de interacción, en cuanto a los comportamientos observados sin la presencia de enriquecimiento el más alto fue descanso con 52.4 %, este aumento su porcentaje debido a la ausencia de las herramientas que le sirven de estimulación. Durante la segunda etapa el Enriquecimiento Cognitivo obtuvo el más alto porcentaje de interacción con 48.9% mientras que el Enriquecimiento Social no tuvo presencia de dichos comportamientos obteniendo un (0.0%). Durante la observación de la segunda etapa sin la aplicación de un enriquecimiento destaco el comportamiento de descanso con un porcentaje de 58.5%, corroborando que la ausencia de herramientas introducidas en las vivencias de los ejemplares llega influir en las actividades y el tiempo. Siendo evaluados los niveles de interés de cada ejemplar con los enriquecimientos aplicados, el ejemplar Romina (*Ara militaris*) fue la más constante en cuanto a alta calificación, mientras que los ejemplares Rojo 1 y Guaca fueron los más bajos. El Enriquecimiento Alimenticio parte del grupo de ejemplares tuvo el menor nivel de interés con 59, así

mismo Enriquecimiento Físico fue el que mayor nivel tuvo de 81. La segunda vez que se presentaron las herramientas, en general, se observó que le dedicaron más tiempo las guacamayas a las herramientas, que la primera vez.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	14
2.1.1 Galerías.....	15
2.1.2 Localización	15
2.1.3 Macro localización.....	16
2.1.4 .Micro localización.....	17
2.1.5 Organigrama de la empresa.....	18
2.1.6 Visión	19
2.1.7 Misión.....	19
2.1.8 Política de calidad	19
2.1.9 Política Ambiental	19
2.1.10 Alianzas, logros y certificaciones	20
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1.1 Taxonomía	21
3.1.2 Generalidades.....	23
3.1.3 Distribución	26
3.1.4 Alimentación.....	27
3.1.5 Reproducción	28
3.1.6 Amenazas	30
3.1.7 Bajo cuidado humano	32
3.1.8 Indicadores de Bienestar.....	32
3.1.9 Enriquecimiento Ambiental.....	33
3.1.9.1 Enriquecimiento Alimenticio	33
3.1.9.2 Enriquecimiento Cognitivo	34
3.1.9.3 Enriquecimiento Físico	34
3.1.9.4 Enriquecimiento Sensorial	35
3.1.9.5 Enriquecimiento Social	36
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	37
5. JUSTIFICACIÓN	37
6. ANTECEDENTES	38

7. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	42
8. <u>HIPÓTESIS</u>	42
9. OBJETIVOS	43
9.1.1 Objetivo general	43
9.1.2 Objetivos específicos	43
10. METODOLOGÍA.....	44
11. RESULTADOS	52
12. CONCLUSIONES.....	56
13. <u>ACTIVIDADES SOCIALES</u>	58
14. <u>COMPETENCIAS ADQUIRIDAS</u>	60
15. BIBLIOGRAFÍA	61
16. ANEXOS	65

1. INTRODUCCIÓN

Las guacamayas son aves en categoría de riesgo a nivel mundial (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2014). Pertenecen al orden de los Psitaciformes, a la familia Psittacidae y al género *Ara*, comprenden 14 especies que habitan en la región neotropical y se caracterizan por su gran tamaño y colorido plumaje (Bird Life International, citado por Mendoza, 2017).

La guacamaya roja (*Ara macao*) es un psitácido que habita en México, América Central y parte de la región del Amazonas en América del Sur, hasta el norte de Brasil (Forshaw, citado por Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009). En México, la guacamaya roja se tiene el primer registro en el sur de Tamaulipas por Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas (Ridgely, Howell y Webb, citados en SEMARNAT, 2009). En cambio, la Guacamaya verde (*Ara militaris*) se localiza desde el norte de México hasta el norte de Argentina (Ridgely, Howell y Webb, citados en SEMARNAT, 2009). Dentro del país su distribución original era por la vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Guerrero; así como por la vertiente del Golfo de México, desde el este de Nuevo León hasta San Luis Potosí; abarcando hacia el sur y centro del país desde Zacatecas hasta el Estado de México, Puebla y colindante con Oaxaca (Álvarez del Toro, 1952; Gardner, 1972; Binford, 1989).

La situación actual en cuanto a la normatividad (NOM-059-SEMARNAT-2010) de ambas nos indica que estas especies están en peligro de extinción, por su sobre explotación por venta clandestina y deforestaciones dentro de su hábitat. Por lo cual hoy en día las instituciones federales como Procuraduría Federal de Protección al

Ambiente (PROFEPA) se encargan de reubicar todos los ejemplares que son decomisados en lugares de venta y domésticos por no tener permisos legales para su protección, manejo o cuidado, los únicos lugares que tienen permiso para tenerlos bajo legalidad son las UMAs, (Unidades de Manejo Animal Para la Conservación de Vida Silvestre) como es el caso de la UMA del Acuario de Veracruz.

Una vez que la autoridad federal reubica a los psitácidos, se debe tomar en cuenta los múltiples comportamientos dentro de su hábitat natural, por lo que, bajo cuidado humano se debe crear distintas medidas de distracción en su entorno, siendo lo más conveniente para evitar comportamientos negativos en los ejemplares (Ramírez, 1999).

Es por esto que evaluar un enriquecimiento ambiental de organismos bajo cuidado humano aporta un amplio conocimiento sobre el cuidado de estos mismos y de qué forma se les puede proveer de estímulos que pongan a prueba sus sentidos y su intelecto para que desarrollen sus habilidades y comportamientos similares a los que tendría en su estado natural, por lo cual resulta de gran importancia el bienestar de los organismos y es por esto que el presente trabajo de evaluación en los ejemplares del Acuario de Veracruz se encargará de llevar un registro sobre diferentes enriquecimientos y su efectividad en donde se medirán los estímulos positivos en estos mismos ante estrés por medio de desafíos que beneficien la salud de los ejemplares, logrando así un organismo estable con comportamiento positivo que demuestra ante su entorno, a través de sus actividades (WAZA, 2015).

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Con el fin de impulsar el sector turístico y exhibir la fauna marina representativa de las costas veracruzanas a finales de los años 80, un grupo de empresarios encabezados por el Ing. Baltazar Pazos de la Torre inició pláticas con el gobierno del estado para la creación de un nuevo recinto. El lugar donde se desarrolló este gran proyecto, fue escogido detenidamente ya que la construcción requería ciertas especificaciones como un espacio lo suficientemente resistente y cercano al mar para poder abastecerse de agua salada, además que debería encontrarse lo más cercano posible al área de turismo veracruzano (Acuario de Veracruz, 2017).

La construcción empezó en noviembre de 1990 en un área de 3,500 metros cuadrados, diseñado por el Ing. Hiroshi Kamio. Abriendo así sus puertas en noviembre de 1992, siendo el Ing. Baltazar Pazos de la Torre el primer presidente del Consejo de Administración. El Acuario de Veracruz abre sus puertas al turismo nacional e internacional con una inversión de 7 MDD. Siendo el más grande de América latina y cumpliendo sus objetivos como fuente importante de conocimiento y protección de la vida marina (Acuario de Veracruz, 2017).

En sus inicios el Acuario de Veracruz mostró a sus visitantes 3 áreas principales de exhibición, debido a su gran éxito e importancia se continuó ampliando y mejorando para el beneficio de sus visitantes, iniciando en el 2001 con la primera fase de ampliación y cambio de imagen, que concluyó con un recinto para albergar tiburones y otro para manatíes con esto se obtuvo un 75% del área. De tal manera hubo un

crecimiento con la adquisición de innovadores equipos de mantenimiento como bombas, filtros mecánicos, biológicos y skimmers (Acuario de Veracruz, 2017).

En el año 2007 se cierra la PO (pecera oceánica) para dar comienzo a la remodelación en donde se cambió por completo toda la decoración y posteriormente llamarse PA (pecera arrecifal) y enseñarle a todo el público lo que es hoy en día es el SAV Sistema arrecifal veracruzano (Acuario de Veracruz, 2017).

En el año 2009 se inaugura el delfinario con fines educativos y de conservación. Esta área cuenta con holdings, un laboratorio especializado y el equipo suficiente para el mantenimiento y cuidado de los ejemplares. Finalmente, en el año 2014 se inauguró el Pingüinario esta nueva exhibición cuenta con equipamiento especializado y una clínica especializada con la mejor tecnología para el cuidado y el mantenimiento de estas aves acuáticas (Acuario de Veracruz, 2017).

2.1.1 Galerías

Con aproximadamente 5,425 ejemplares de diferentes especies, en un entorno de 33 peceras y 9 galerías monitoreadas día y noche por personal capacitado. Dichas galerías conformadas por agua dulce o agua salada de las categorías mamíferos marinos y semi – acuáticos, aves, reptiles y peces invertebrados (Acuario de Veracruz, 2017).

2.1.2 Localización

Dirección: Blvd Manuel Ávila Camacho S/N col. Ricardo flores Magón Veracruz Ver.
Teléfono: 2299311020

2.1.3 Macro localización

A continuación, se muestra la ubicación y la fachada de la empresa (Acuario de Veracruz, 2017) (Ver Imagen 1 y 2).



Imagen 1. Límites del terreno donde se encuentra el Acuario (Foto de Diario de Xalapa).

El Acuario de Veracruz se encuentra ubicado en la parte costera de la ciudad en el Boulevard Ávila Camacho, el espacio en el que se ubica cuenta con áreas verdes. Dentro de las instalaciones, el trabajo se realizará en el área de Cuarentena exterior (Acuario de Veracruz, 2017).



Imagen 2. Acceso a la Plaza Acuario de Veracruz A.C. (Foto de Darkocho).

2. 1. 4. Micro localización

El área de Cuarentena exterior se encuentra ubicado en la parte trasera del Acuario, esta complementada por vivencias para guacamayas, tucanes y nutrias, un estanque de manatíes y tortugas (Acuario de Veracruz, 2017) (Ver imagen 3).

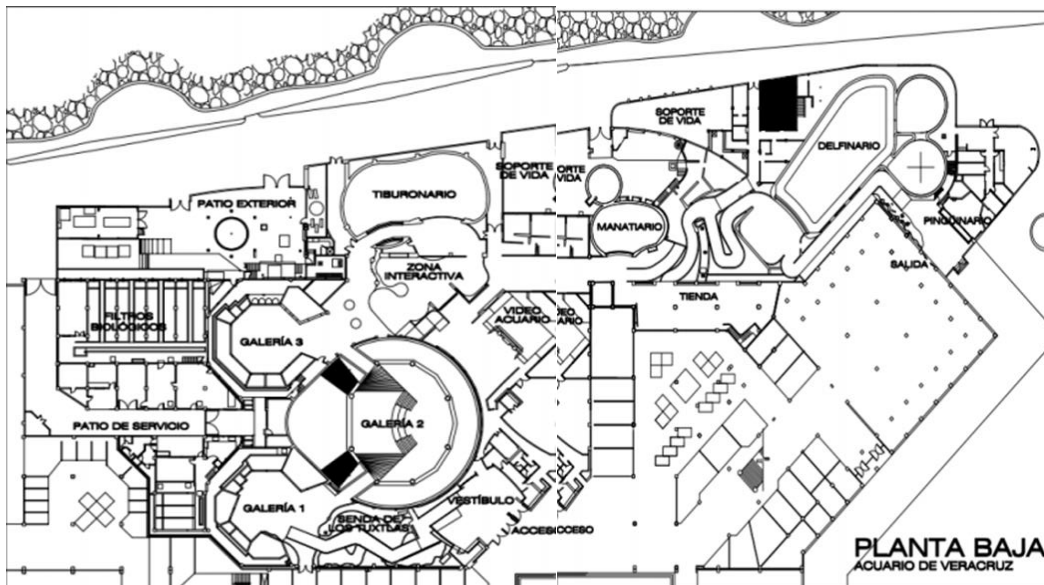


Imagen 3. Parte oeste del Acuario (Foto de Recorri2).



Imagen 4. Diagrama de las galerías (Foto de Acuario de Veracruz).

2.1.5 Organigrama de la empresa

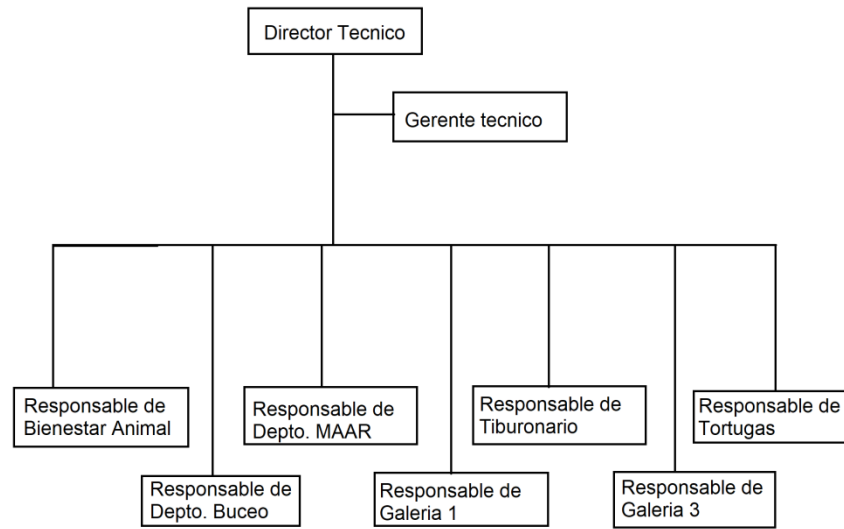


Imagen 5. Organigrama de área técnica del Acuario de Veracruz A.C.

2.1.6 Visión

El Acuario de Veracruz, será considerado uno de los mejores acuarios a nivel mundial por su infraestructura, excelente calidad de exhibición y aportación en el conocimiento del medio (Acuario de Veracruz, 2017).

2.1.7 Misión

Proporcionar a nuestros usuarios un servicio de calidad en la exhibición de las especies acuáticas, consolidándonos como principal atractivo turístico del estado de Veracruz. Así como de mantener el carácter de investigación y divulgación científica (Acuario de Veracruz, 2017).

2.1.8 Política de calidad

La responsabilidad de los colaboradores del Acuario de Veracruz es desempeñar las labores con el compromiso de satisfacer las necesidades de los usuarios con calidad, respeto, honestidad y trabajo en equipo (Acuario de Veracruz, 2017).

2.1.9 Política Ambiental

En el Acuario de Veracruz, valoramos el cuidado al medio ambiente y trabajamos para que las futuras generaciones adquieran la información para prevenir el impacto ambiental del hombre en la naturaleza. Manteniendo el compromiso de la institución y de los trabajadores de continuar con el desempeño con Calidad Ambiental Turística, realizando nuestras actividades minimizando el impacto al medio en cumplimiento con las normas de protección al ambiente (Acuario de Veracruz, 2017).

2.1.10 Alianzas, logros y certificaciones

Primer Centro Educativo Internacional en Latinoamérica de la Alianza Costal América.

En Alianza Costal América, red internacional desde el año 2007, esta alianza coordina las responsabilidades legales y combina los recursos y la experiencia de 16 agencias federales de los estados unidos, 23 centros de educación ambiental costera y cientos de socios corporativos (Acuario de Veracruz, 2017).

Asociación Americana de Educadores Marinos, con la finalidad de impulsar e influenciar las organizaciones educativas, educadores formales y no formales, científicos y estudiantes alrededor del mundo (Acuario de Veracruz, 2017).

- Premio Asociación de Zoológicos y Acuarios de México A.C. (AZCARM) primer logro de pingüinos en México.
- Ganadores del Century Quality Era, en Suiza.
- Certificado de excelencia TripAdvisor 2019.
- Certificado de calidad ambiental otorgado por Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
- Certificado del RENICYT (Registro Nacional de Instituciones y empresas Científicas y Tecnológicas).

3. MARCO TEÓRICO

3.1.1 Taxonomía

Guacamaya roja (*Ara macao*).



Imagen 6. Organismo adulto de *Ara macao*. (Foto de Casa del Puzzle).

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Genero	<i>Ara</i>
Especie	<i>macao</i>

Tabla 1. Taxonomía de *Ara macao*

Guacamaya verde (*Ara militar*).



Imagen 7. Organismo adulto de *Ara militar*. (Foto de mascotarios.org).

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Genero	<i>Ara</i>
Especie	<i>Militaris</i>

Tabla 2. Taxonomía de *Ara militar*

3.1.2 Generalidades

La guacamaya roja se caracteriza por tener parte de su rostro desnudo, un pico curvo de un tamaño grande, una lengua carnosa, una cola larga y puntiaguda, presentan 4 dedos en ambas patas (cuatro dedos zigodáctilos en cada una; dos dedos hacia adelante 2do-3ro y dos dedos hacia atrás 1ro-4to). Miden entre 85 y 96 cm de longitud total, la cola en promedio 53 cm, el largo de sus alas mide en promedio 41 cm y pesa entre 1.190 k, máximo 1.300 kg. Además, se distingue por su plumaje de color rojo escarlata y el color amarillo de las plumas cobertoras y secundarias de las alas, además de la ausencia de plumas en el rostro (Forshaw, 1989). Las plumas cobertoras de la cola presentan un color azul claro, mientras que las plumas cobertoras primarias son rojas (Ver en imagen 8). La rinoteca es de color hueso, mientras la gnanoteca inferior es negro mate (Ver imagen 9). El iris es color amarillo y las patas color oscuro. Los juveniles son similares excepto por el iris que es de color café claro (Forshaw, 1989).

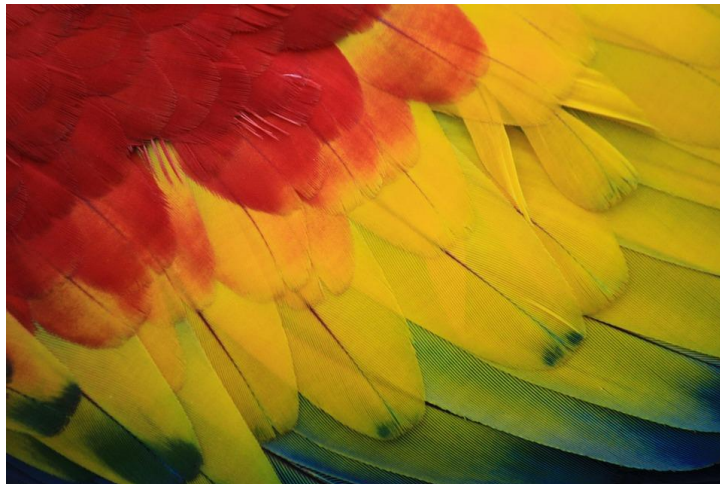


Imagen 8. Las plumas de las alas son pigmentadas (Foto de Alamy).



Imagen 9. El destacado pico de un *Ara macao* (Foto de Gerardo).

Algo importante es que la guacamaya verde no presenta dimorfismo sexual, ni diferencias entre edades. La coloración del cuerpo es verde olivo a verde vivo, tiene un tono mate en la nuca, cuello y corona (Iñigo-Elías, 2000).

Las plumas coberteras son de color verde olivo más oscuro. Las plumas rectrices pasan de un color marrón oscuro en la base a carmesí, azul verde y azul turquesa en los extremos (Ver en imagen 10). El iris es amarillo (pardo en los juveniles) y el pico es negro, más opaco en la mandíbula (Ver en imagen 11). Las patas y los dedos son de color gris oscuro (Iñigo-Elías, 2000).



Imagen 10. Un *Ara militaris* mostrando sus alas. (Foto de Aves pedía).



Imagen 11. Pico representativo de *Ara militaris*. (Foto de Aves Exóticas).

3.1.3 Distribución

La Guacamaya roja (*Ara macao*) es un psitácido que se localiza en México, América Central y parte de la región del Amazonas en América del Sur, hasta el norte de Brasil (Forshaw, citado por PACE, 2009). En México, la guacamaya roja se encontró primero en el sur de Tamaulipas por Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas (Ridgely, 1981; Howell y Webb, 1995). (Ver en Imagen 12).

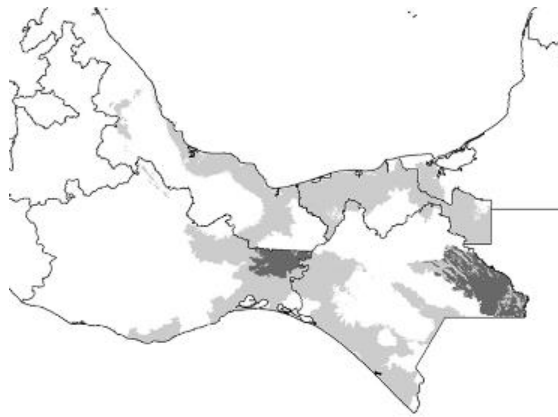


Imagen 12. Distribución del *Ara macao* en México con tono gris claro (Foto de UNAM).

La Guacamaya verde (*Ara militaris*) es un psitácido que se localiza en el norte de México hasta el norte de Argentina. Dentro del país su distribución original era por la vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Guerrero; así como por la vertiente del Golfo de México, desde el este de Nuevo León hasta San Luis Potosí; abarcando hacia el sur y centro del país desde Zacatecas hasta el estado de México, Puebla y colindante con Oaxaca (Forshaw 1989; Howell y Webb, 1995; Russell y Monson, 1998) (Ver en imagen 13).

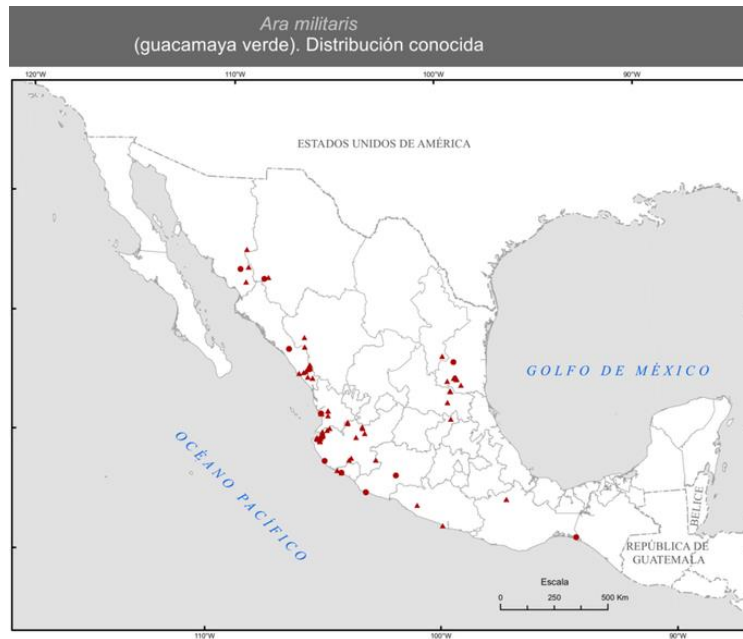


Imagen 13. Mapa de distribución de *Ara militaris* (Foto de CONABIO).

3.1.4 Alimentación

Las guacamayas llevan una dieta rica en nutrientes para tener unas plumas adecuadas, brillantes, coloridas y esponjosas; la dieta en vida libre se basa en frutos secos como son las semillas de girasol, nueces, almendras (Ver en imagen 14), y húmedos (manzana, melón, pera, plátano) además de néctar de las flores, son herbívoras por excelencia y frugívoras. También consumen una saludable dosis de arcilla para contrarrestar los efectos nocivos de las sustancias que secretan las plantas para proteger sus bayas y frutos (Gómez-Valero, 2012).



Imagen 14. Ejemplar de *Ara macao* alimentándose (Foto de Kusmin).

3.1.5 Reproducción

La guacamaya roja (*Ara macao*) presenta una reproducción cada dos años, los juveniles dependen de los progenitores durante la totalidad de ese tiempo (Ver en imagen 15); son organismos monógamos de por vida, la hembra es la encargada de incubar a los huevos, el macho colabora en la alimentación de los pollos, los nidos se confeccionan en oquedades que buscan entre los árboles. La puesta se compone de dos a cuatro huevos en un tiempo de eclosión que dura 24-26 días, sobre los tres meses y medio de vida, los polluelos están en condiciones de volar. (Yarlen, 2011).



Imagen 15. Cría de dos meses de guacamaya roja (Foto de Natuwa).

La guacamaya verde (*Ara militaris*) tiene una temporada de reproducción muy variada, dependiente de las variables de cada temporada y el régimen de lluvias, relacionado con la latitud afectando la disponibilidad del alimento. Su puesta de huevos en el noroeste de México abarca desde principios de abril o mayo, mientras que en el centro sucede entre diciembre o enero, en lugares sureños abarca noviembre a enero (Iñigo-Elías, 2000). Entre el 19 y 30% de la población de guacamayas logra reproducirse en vida silvestre, donde los juveniles alcanzan la madurez sexual hasta los tres o cuatro años de edad (Iñigo-Elías 1999). (Ver en imagen 16).



Imagen 16. Cría de *Ara militaris* (Foto de POSTA).

3.1.6 Amenazas

La destrucción de bosques tropicales perennifolios es la mayor causante de extirpación de las especies en su rango de distribución en México (SEMARNAP-INE.,2000; Snyder et al.,2000; Renton et al., 2003).

Se ha presentado una alta tasa de deforestación en México dentro del bosque tropical perennifolio (Maser, 1996), en la actualidad no existe más de 10% de la superficie original de la vegetación (Challenger, 1998). Las especies más afectadas por la deforestación son las guacamayas y los pericos localizados en hábitats impactados en México (Grajal, 2000).

La depredación de huevos de las Guacamayas afecta a su población. Las aves rapaces, serpientes y monos más grandes suelen toparse con su nido, así como el mismo humano para venta ilegal (Carreón-Arroyo, 2006).

Otro problema son los fenómenos climáticos que ponen en peligro los huevos y nidos de las guacamayas, las tormentas destruyen sus sitios de anidación y provoca enfermedades crónicas (Iñigo, 2000; García, 2008).

Entre las mismas guacamayas existe una competencia por las cavidades entre las parejas de la guacamaya roja podría incrementarse en las áreas perturbadas donde hay una baja disponibilidad de sitios de anidación, las fuertes interacciones agonísticas llevando al fracaso de los nidos y abejas africanizadas (Iñigo, 2000; García, 2008).



Imagen 17. Ejemplares recién capturados (Foto de Proceso).

3.1.7 Bajo cuidado humano

Lo que comenzó como una simple exhibición de ejemplares para admirar terminó poco a poco en una idea de conservación de las especies, misma que debe tener un manejo correcto con la finalidad de no afectar a los animales y tampoco al público cuyo interés es conocer las exhibiciones. Con la ayuda del enriquecimiento ambiental se logra conservar a los ejemplares en un estado físico saludable y psicológicamente estables en un entorno cómodo y a un público complacido.

Bajo cuidado humano se deberá tener el espacio suficiente, el alimento requerido y un refugio cómodo; estos son los puntos primordiales al momento de responsabilizarse por el cuidado de un psitácido. La gran variedad de especies de psitácidos, nos conduce a conocer las necesidades y características de la especie antes de adquirirla, así como las instalaciones y el tamaño que alcanza. También es importante saber acerca de su comportamiento ya que hay especies que se mantienen solos, mientras que otras requieren de compañía (Tinajero R, 2015).

3.1.8 Indicadores de Bienestar

Estos indicadores se pueden dividir basándose en el “ambiente” y en el “animal”, los indicadores en el ambiente son variables que se miden en el entorno de los animales, como la medida y diseño de las instalaciones donde se encuentran los ejemplares, la decoración que se le da y su espacio. Los indicadores basados en los animales incluyen las variables como los cambios de comportamiento, la apariencia del ejemplar, salud y los parámetros fisiológicos (Salas-Manteca, 2019).

3.1.9 Enriquecimiento Ambiental

El enriquecimiento se trata de una técnica aplicada en los animales bajo cuidado humano, con el fin de mejorar los comportamientos de estos mismos, haciendo uso de herramientas que provoquen estímulos positivos en los ejemplares por medio de desafíos que beneficien su salud física y psicológica en su entorno. (Velázquez, 2017). El enriquecimiento ambiental está dividido en 5 tipos:

3.1.9.1 Enriquecimiento Alimenticio

Se trata de la manipulación y distribución de los alimentos en sí o los medios a través de los cuales se entregan en dispositivos que requieren manipulación para extraer la comida o comportamientos requeridos para obtener comida por parte de los ejemplares (Maple, 2013) (Ver Imagen 18).



Imagen 18. Recipiente con frutas y verduras (Foto de Gerardo).

3.1.9.2 Enriquecimiento Cognitivo

Se trata de la forma de crear desafíos para estimular la memoria, la toma de decisiones, el juicio, la percepción, la atención, la resolución de problemas, el funcionamiento ejecutivo, el aprendizaje y las habilidades específicas de las especies de un organismo (Maple, 2013) (Ver Imagen 19).



Imagen 19. Ejemplar de Guacamaya azul (Foto de PortalBirds).

3.1.9.3 Enriquecimiento Físico

Trata de la estimulación por medio de la estructura de su vivencia, facilitando la expresión de comportamientos típicos de las especies, promoviendo la estimulación mental por medio de ejercicio físico (Maple, 2013) (Ver Imagen 20).



Imagen 20. *Ara militaris* escalando una cadena (Foto de Gerardo).

3.1.9.4 Enriquecimiento Sensorial

Este enriquecimiento proporciona estímulos a través de sonidos, señales u olores apropiados para las especies puede tener el efecto de enriquecer el ambiente de un animal (Maple, 2013) (Imagen 21).



Imagen 21. Ejemplar olfateando una rama (Foto de Naturalist.com)

3.1.9.5 Enriquecimiento Social

El enriquecimiento social tiene como finalidad proporcionar una socialización de los ejemplares teniendo contacto con otros ejemplares, estos pueden ser de la misma especie o hasta personas. Logrando efectos positivos en los animales como la reducción de comportamientos negativos o que los ejemplares realicen típicos comportamientos sociales (Bayne, 2014) (Ver Imagen 22).



Imagen 22. Ejemplares de *Ara macao* y *Ara ararauna* interactuando (Foto de animales herbívoros).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La situación actual de la Guacamaya roja (*Ara macao*) y Guacamaya verde (*Ara militaris*) están clasificadas en peligro de extinción (PROFEPA, 2019). Por lo cual hoy en día las instituciones federales como PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) se encargan de reubicar todos los ejemplares que son decomisados de lugares de venta y domésticos por no tener permisos de legal procedencia para su protección, a lugares que son UMAs (Unidades de Manejo Animal) como el Acuario de Veracruz, en donde se encargan de lograr el bienestar animal de los animales por medio de enriquecimientos ambientales que les permitan una estabilidad física y psicológica en su entorno bajo cuidado humano.

5. JUSTIFICACIÓN

Evaluar un enriquecimiento ambiental en organismos bajo cuidado humano aporta mayores conocimientos en el cuidado de los mismos, proporcionando al animal una serie de estímulos que pongan a prueba sus sentidos y su intelecto para que desarrolle sus habilidades y comportamientos similares a los que tendría en su hábitat natural. Por esta razón que el presente trabajo de evaluación en guacamayas ubicadas en el Acuario de Veracruz se encargara de llevar un registro sobre los diferentes enriquecimientos y su efectividad.

6. ANTECEDENTES

Los orígenes de animales bajo cuidado humano empezaron en el siglo V a.C. estando presentes en la antigua Grecia, donde Alejandro Magno enviaba los animales que iba encontrando en sus expediciones militares de vuelta a Grecia. Los emperadores romanos mantuvieron sus colecciones privadas de animales para poder estudiarlos y también para su uso en la Arena de los Juegos Romanos, iniciados por primera vez el año 366 a.C. y en los cuales perecieron miles de animales de diferentes especies entre los que destacaban leones, tigres, elefantes, osos, rinocerontes, hipopótamos, jirafas y cocodrilos entre muchos otros, usados solamente para dar más impresión y novedad al sangriento espectáculo, además de esto, a principios del siglo XII Henry I de Inglaterra tenía en su poder leones, leopardos, lince, camellos, búhos, entre otros. En 1204 se construyó la Torre Menagerie en Londres, que fue la colección más destacada de la Inglaterra Medieval. Se fue ampliando con diversos regalos que los reyes cercanos iban haciendo: leopardos, elefantes y osos se sumaron a la gran colección durante el siglo XIII (Pérez, 2012).

Robert Yerkes en 1925 realizó un trabajo que sería base primordial para el enriquecimiento ambiental, construyendo herramientas para primates bajo cuidado humano con el fin de mejorar la idea que se tiene sobre estos mismos y dejar en claro que los primates son igual de inteligentes que los seres humanos.

Otro gran avance fue el de Heini Hediger en 1950, mismo que empezó a preocuparse por la falta de ocupación de animales en los zoológicos, proponiendo ideas de elaborar herramientas para juegos y actividades de estos mismos donde podrían gastar energía, liberarse de estrés y sobre todo tener un comportamiento igual al que tienen en vida libre (Yañez, 2018).

En 1970 se dio el concepto de Enriquecimiento Ambiental, dando la idea general que se tiene en la actualidad sobre este mismo término. Desde sus inicios se da entender que cada ejemplar tiene control sobre su entorno, estos pudieran tener varias opciones en sus actividades y comportamientos (Markowitz, 1970).

La AVMA (American Veterinary Medical Association) dio un concepto más amplio de bienestar en el cual incluye el manejo de los ejemplares, la dieta que deben tener, el tratamiento y la prevención de enfermedades, la manipulación humanitaria, el cuidado responsable y en su caso, la eutanasia humanitaria (Anon, 1990).

Otros aportes como los del científico Broom en 1986 dio el concepto sobre bienestar animal como “el estado en el que un animal trata de adaptarse a su ambiente”, además, Blood y Studdert en 1988 lo definen como el mantenimiento de normas apropiadas de alojamiento, alimentación y cuidado general, más la prevención y el tratamiento de enfermedades”, así mismos los psicólogos Marian Breland y Keller Breland estudiaron el comportamiento de varios ejemplares, llegando a la hipótesis de que para saber cómo es la forma de actuar de un animal primero se debe saber su historia natural. En 1989 el científico Graser mencionó que el bienestar animal tenía que ser equitativo para el ejemplar, tanto el físico como psicológico. Desmond Morris en 1964 estudió y analizó el estado psicológico de todos los animales en el

zoológico de Londres, describió que cada conducta negativa no puede ser ignorada si no esta aumentaría con el pasar del tiempo, solucionándolo con un sistema colocado en la vivencia de las focas el cual mantuviera en movimiento el alimento de estas mismas. Cada uno de estos aportes al enriquecimiento eran en privado, es decir; se realizaban cuando el zoológico se encontraba vacío, hasta que en 1982 Markowitz optó por mostrar al público el tipo de enriquecimiento que se aplicaba en los ejemplares para mantenerlos activos. De acuerdo a Priest en 1999 una de las estrategias para añadir más complejidad y variabilidad a la vida de un ejemplar bajo cuidado humano es cambiar de alimento, localización, presentación y horario de administración, menciona que el erradicar presas vivas a los animales les beneficiaba debido que estas mismas liberan sus instintos naturales (Quezada, 2008),

Gail Laule extendió el termino de Enriquecimiento donde proporcionó mayores datos acerca de los elementos que definen el enriquecimiento ambiental (Ramírez, 1999).

En el año 1992 la WAZA (Asociación Mundial de Zoológicos) publicó “Estrategia Mundial para la Conservación en Zoológicos”, donde se proponen políticas a seguir por los zoológicos de todo el mundo, los cuales deben tener cuatro objetivos fundamentales: conservación, educación, investigación y recreación (Pacheco, 2020).

Uno de los casos más sonados sobre enriquecimiento en México, es el proyecto de investigación del zoológico de Chapultepec en 2003, donde se menciona el cuidado humano con dos osos polares tenía como objetivo identificar los patrones

conductuales individuales y sociales, evaluando también el tipo de enriquecimiento que beneficiaba estas conductas. Este proyecto obtuvo resultados significativos, donde los osos redujeron las conductas negativas (Calderón, 2003).

Dentro del Parque Zoológico Botánico Miguel Ángel de Quevedo se tiene el registro de dos diferentes trabajos sobre enriquecimiento, en 2004 el MVZ Rodríguez evaluó y aplicó un programa en jaguares (*Pantera onca*) para disminuir los comportamientos estereotipados de la especie, un año después el MVZ Ramírez realizó un programa de enriquecimiento ambiental en la zona de aves donde ocupó cuatro tipos; físico, alimenticio, social y sensorial (Rodríguez, 2004).

En 2008 en el Acuario de Veracruz se trabajó sobre el Enriquecimiento Ambiental con Guacamaya roja y Nutria de río, ampliando el poco conocimiento que se tiene sobre el cuidado humano en estos ejemplares y enriquecimiento ambiental (Quezada, 2008).

7. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tipo de enriquecimiento será más factible para lograr el bienestar de los ejemplares en el Acuario de Veracruz?

8. HIPÓTESIS

Si los diferentes tipos de enriquecimiento ambiental producen distintos estímulos positivos en las guacamayas, entonces alguno de ellos producirá más estímulos positivos, favoreciendo el bienestar de los ejemplares.

9. OBJETIVOS

9.1.1 Objetivo general

Evaluar tipos de enriquecimiento ambiental y su influencia en el comportamiento y bienestar en Guacamayas rojas (*Ara macao*) y Guacamaya verde (*Ara militaris*) en el Acuario de Veracruz.

9.1.2 Objetivos específicos

- Definir las herramientas a utilizar para cada tipo de enriquecimiento
- Establecer el porcentaje de tiempo dedicado a cada una de las actividades previamente definidas para cada tipo de enriquecimiento en 2 etapas alternadamente
- Determinar el porcentaje de tiempo dedicado a cada actividad previamente definida sin enriquecimiento en 2 etapas alternadamente
- Evaluar el nivel de interés de cada ejemplar para cada tipo de Enriquecimiento

10. METODOLOGÍA

Se trabajó con 4 ejemplares de guacamaya roja (*Ara macao*) y 1 ejemplar de guacamaya verde (*Ara militaris*) para determinar los comportamientos reflejados de la aplicación del enriquecimiento ambiental en sus cinco tipos (físico, sensorial, social, cognitivo y alimenticio); los ejemplares antes descritos proceden del Acuario de Veracruz, específicamente ubicadas en el área de cuarentena exterior, donde se utilizaron tres vivencias cuyas condiciones se adecuaron para los ejemplares.

Cada una de las vivencias tiene de medida 3 m de altura, 1.5 m de anchura y 2 m de largo. Estas mismas cuentan con ventanas de fierro con una forma cuya estructura permita el flujo del aire con más frecuencia para una ventilación óptima. Las vivencias se encuentran pintadas de color blanco, esto para no afectar la vista del ejemplar, además de optimizar la claridad de la luz natural en el área, así mismo su ambientación está compuesta por perchas de madera de distintas formas, cajas de madera de 40x50 cm las cuales tienen la función de aparentar ser un nido, repisas para trastes de alimento y dos trastes de acero inoxidable por cada vivencia (uno para agua y otro para alimento) (Ver imagen 23).



Imagen 23. Vivencia de las guacamayas (Foto de Gerardo).

Se realizó una calendarización donde se registró el tipo de enriquecimiento y el tiempo que se aplicó en los ejemplares (Ver en Tabla 1).



CALENDARIZACION DE ENRIQUECIMIENTOS AMBIENTALES

ESPECIE: _____ EXHIBIDOR/VIVENCIA: _____

OBJETOS ADICIONALES: _____

TIPO DE ENRIQUECIMIENTO	MES:																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		

Tabla 1. Calendarización de enriquecimiento ambiental.

Para cada tipo de enriquecimiento: físico, social, cognitivo, sensorial y alimenticio, se definieron en total 15 herramientas (tres de cada tipo de enriquecimiento) mismas que se colocaron en las vivencias con el objetivo de lograr la estimulación deseada hacia ejemplares dentro de las vivencias.

El enriquecimiento ambiental contó con un registro que contiene la fecha en la que se colocó cada herramienta, la hora establecida, el número de ejemplares, el tipo de herramienta perteneciente al enriquecimiento, además de las observaciones. Con fines comparativos, se llevaron a cabo dos registros de comportamientos; uno con enriquecimiento (se coloca una herramienta) y otro sin enriquecimiento (no se le proporciona herramienta).

Se aplicó una evaluación de acuerdo a su Interés: registrando del 1 al 5 donde: 1 es nulo, 2 es algunas veces, 3 es frecuente, 4 es muy frecuente y 5 es siempre. (Ver en la tabla 2).



ANEXO 2- REGISTRO DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL
ESPECIE: _____ EXHIBIDOR/VIVENCIA: _____

FECHA	HORA	EJEMPLARES	TIPO DE ENRIQUECIMIENTO (Alimenticio, Sensorial, Físico, Cognitivo, Social)	HERRAMIENTA (S)	INTERÉS (1-5)	OBSERVACIONES

Tabla 2. Registro de Enriquecimiento Ambiental.

Además, todos los tipos de conductas que presentaron los ejemplares se anotaron en un etograma; el cual es un estudio de investigación de comportamiento, puede ser entendido como la generación de un tipo particular de lenguaje (Lahitte H, 2002).
conteniendo la información recopilada en ambos tiempos de 15 minutos por día.
(Ver etograma en tabla 3).



Etograma de aves

Datos del exhibidor:
No. de individuos (identificación):
Fecha:
Hora de comienzo de la observación:
Observador:

Especie(s): Guacamaya verde
Número de visitantes cerca del exhibidor:
Jerarquía:
Tipo de enriquecimiento:

	Minutos																													
Conductas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Locomoción																														
Esteroidipia de locomoción																														
Vocalizaciones																														
Acicalamiento																														
Descanso																														
Vuelo																														
Socialización																														
Actividad reproductiva																														
Beber agua																														
Alimentarse																														
Destrucción																														
Ofensiva																														
Regurgitación																														
Otros																														

Tabla 3. Etograma de aves.

Los comportamientos que se tomaron en cuenta fueron los siguientes:

Comportamiento	Descripción
Locomoción	Cuando un ave realiza un movimiento para desplazarse con un fin determinado de un punto a otro.
Estereotipia de locomoción	Cuando un ave realiza movimientos repetitivos después de descansar dentro de un área específica.
Vocalización	Cualquier ruido producido por la entonación del ave.
Acicalamiento	Actividad realizada para limpieza de plumaje o patas.
Descanso	Inactividad, el ave no realizara ninguna función.
Actividad reproductiva	Cualquier tipo de cortejo entre los ejemplares hasta el acto de apareamiento.
Beber agua	Hidratación por parte del ejemplar.
Alimentación	Aporte energético por parte de los ejemplares mediante un alimento.
Destrucción	El ejemplar utilizando su pico romperá un objeto.
Ofensiva	Cuando el ejemplar se dedica a intentar picar a otro individuo.
Interacción	Cada que el ave tenga contacto con la herramienta colocada.
Observación	Cada que el ave tenga cierto interés por la herramienta colocada.

Las siguientes herramientas fueron seleccionadas para el enriquecimiento alimenticio: alimento congelado, tubo con fruta y tubo dispensador de semillas. Para el enriquecimiento cognitivo, las herramientas utilizadas fueron un tubo con palitos de madera, un cubo con una pelota adentro y una caja con separaciones para abrir, cada una cumplió con el objetivo de cumplir con las expectativas de los ejemplares. Se determinó que las herramientas a colocar como parte del enriquecimiento físico fueran; Tira con partes de madera, Cadena y Columpio. Estos mismos incluyeron partes elaboradas como reto para que los ejemplares pudieran realizar la función de interacción. Para enriquecimiento sensorial se eligieron 3 herramientas para colocar, estas fueron: Tubos con desodorante, cubeta de campanas y música de un celular. Finalmente, para enriquecimiento social de igual forma se determinaron las herramientas que se ocuparon: espejo, muñeco y una persona.

Las herramientas de enriquecimiento que se desarrollaron se aplicaron de la siguiente manera:

Enriquecimiento alimenticio (Ver anexo 1):

Ejemplar	Día	Hora	Herramienta
	Lunes	11:00	Alimento Congelado
	Martes	11:00	Tubo con pedazos de fruta
	Miércoles	11:00	Tubo dispensador de semillas

Tabla 5. Lista de enriquecimientos alimenticios.

Enriquecimiento cognitivo (Ver anexo 2):

Ejemplar	Día	Hora	Herramienta
	Lunes	12:00	Caja con separadores
	Martes	12:00	Tubo de cartón con palos de madera
	Miércoles	12:00	Cubo de madera con pelota adentro

Tabla 6. Lista de enriquecimientos cognitivos.

Enriquecimiento físico (Ver anexo 3):

Ejemplar	Día	Hora	Herramienta
	Lunes	11:00	Tira con pedazos de madera
	Martes	11:00	Cadena
	Miércoles	11:00	Columpio

Tabla 7. Lista de enriquecimientos físicos.

Enriquecimiento sensorial (Ver anexo 4):

Tabla 8. Lista de enriquecimientos sensoriales.

Ejemplar	Día	Hora	Herramienta
	Lunes	10:00	Tubos con desodorante de automóvil.
	Martes	10:00	Música
	Miércoles	10:00	Campana

Enriquecimiento social (Ver anexo 5):

Ejemplar	Día	Hora	Herramienta
	Lunes	13:00	Espejo
	Martes	13:00	Muñeca de guacamaya
	Miércoles	13:00	Encuentro con persona

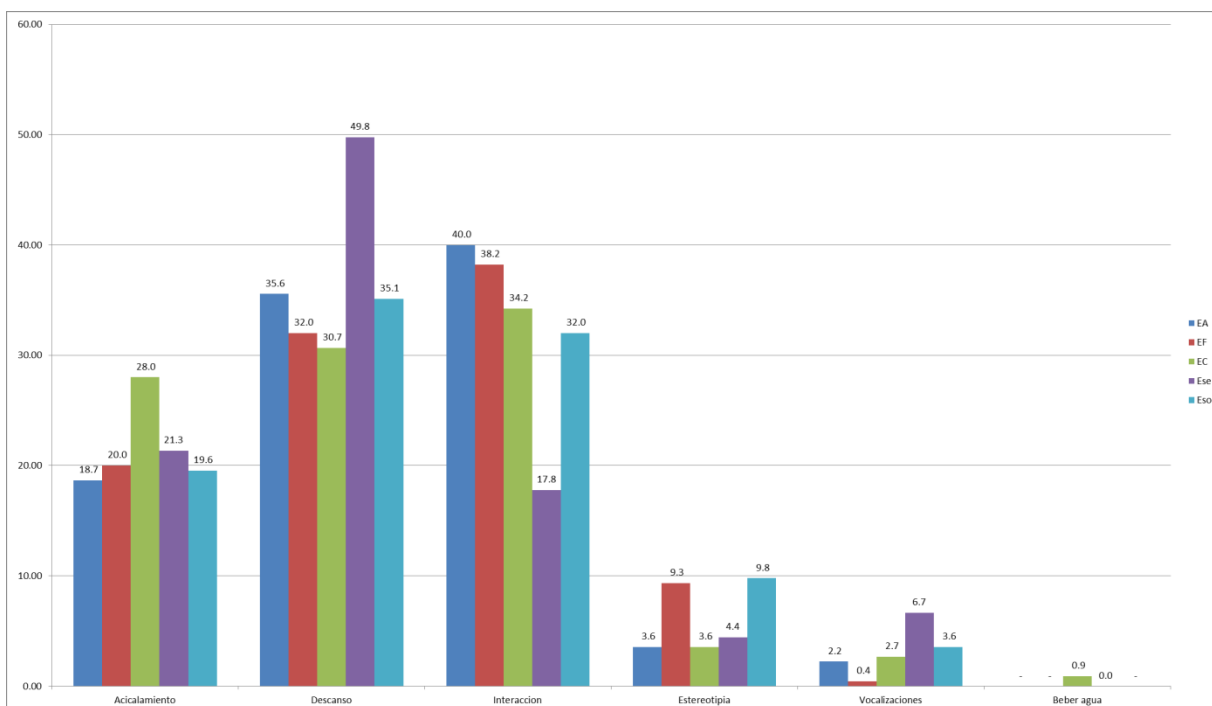
Tabla 9. Lista de enriquecimientos sociales.

Al término de la quinta semana de colocar las herramientas se empleará un análisis de acuerdo a los resultados obtenidos durante el proyecto, mismos resultados que se graficarán en el programa Excel donde se comparará que tipo de enriquecimiento obtuvo mayor efectividad en los ejemplares.

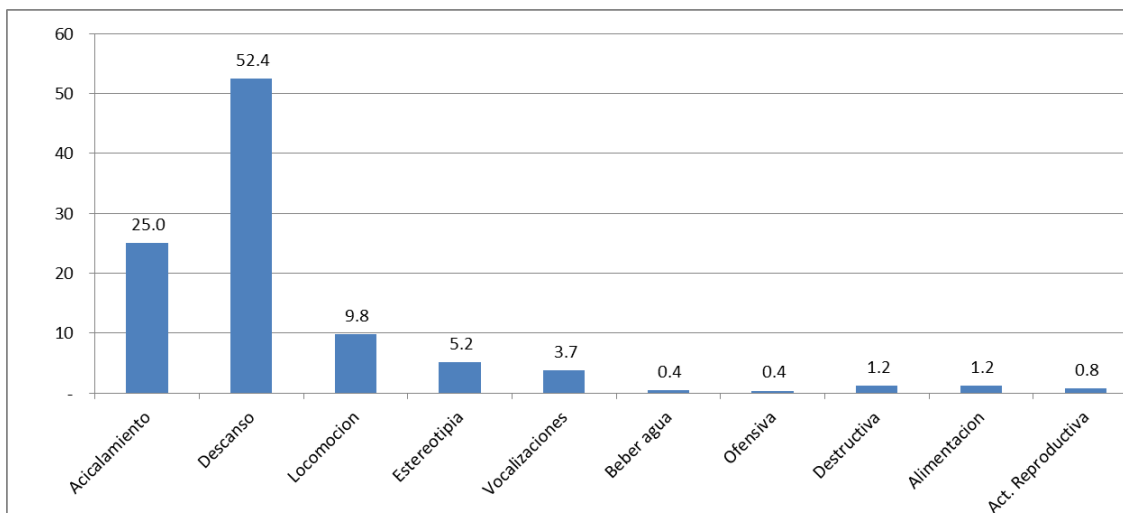
11. RESULTADOS

De acuerdo a lo obtenido en el presente trabajo con respecto a las herramientas de cada tipo de enriquecimiento, tiempos y comportamientos son los siguientes:

Para la primera etapa con enriquecimiento de acuerdo a los comportamientos observados el porcentaje más alto es Enriquecimiento Sensorial en descanso con un 49.78% y el más bajo de 0.0% en beber agua en la mayoría de los enriquecimientos exceptuando cognitivo, sin enriquecimiento los comportamientos observados el porcentaje más destacado es descanso con un 52.4 % y el más bajo de 0.4% en beber agua y ofensiva. Ver Gráfica 1 y 2.



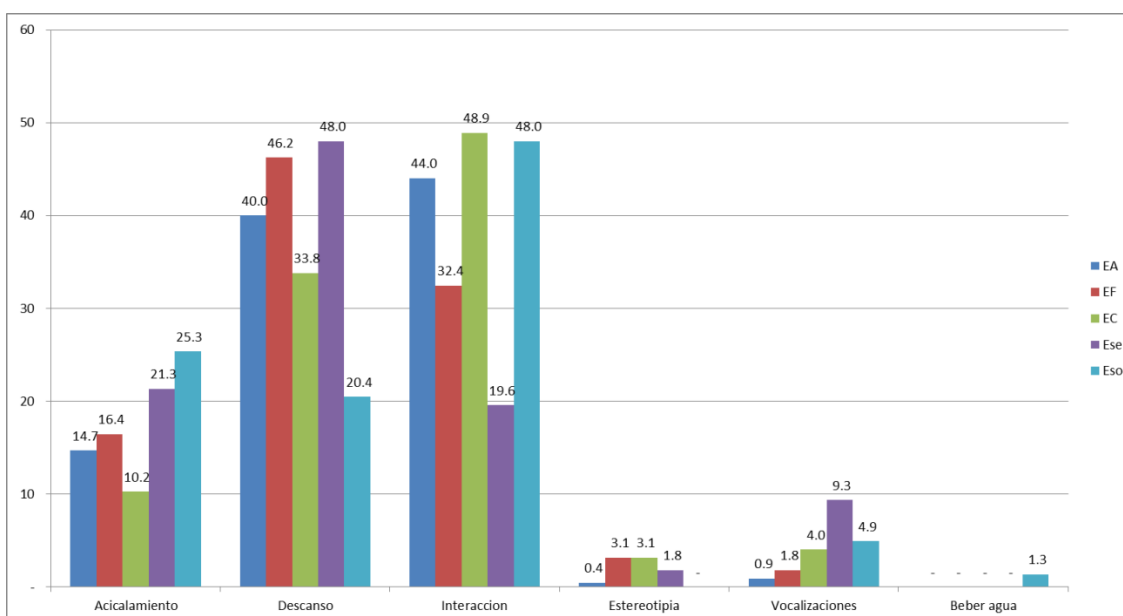
Gráfica 1. Comportamientos de cada enriquecimiento. Enriquecimiento Alimenticio (EA), Enriquecimiento Físico (EF), Enriquecimiento Cognitivo (EC), Enriquecimiento Sensorial (Ese), Enriquecimiento Social (Eso).



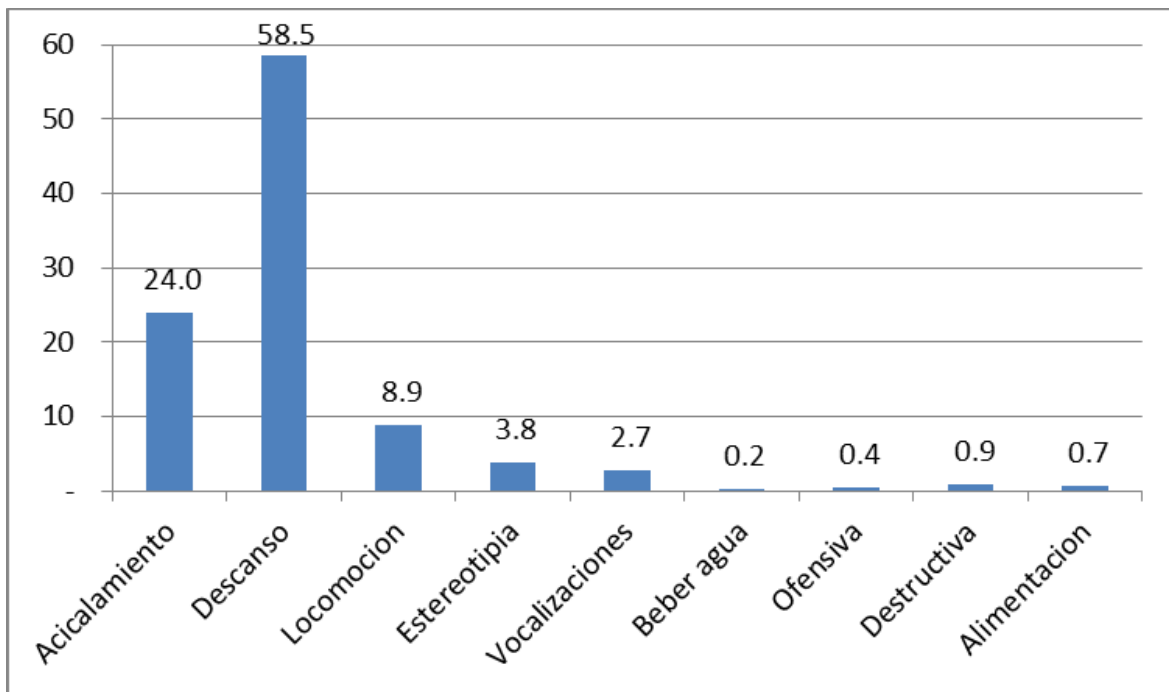
Gráfica 2. Comportamientos observados sin enriquecimiento.

Para la segunda etapa de acuerdo con los comportamientos observados el Enriquecimiento Cognitivo (EC) obtuvo el más alto porcentaje de interacción (48.9%) y el más bajo en beber agua con 0.00 % en 4 enriquecimientos. Ver Gráfica 3

En la Gráfica 4 se observan los comportamientos sin la aplicación de enriquecimiento donde se registró un porcentaje alto de comportamientos de descanso (58.5%) y bajo en 0.2 % para beber agua.

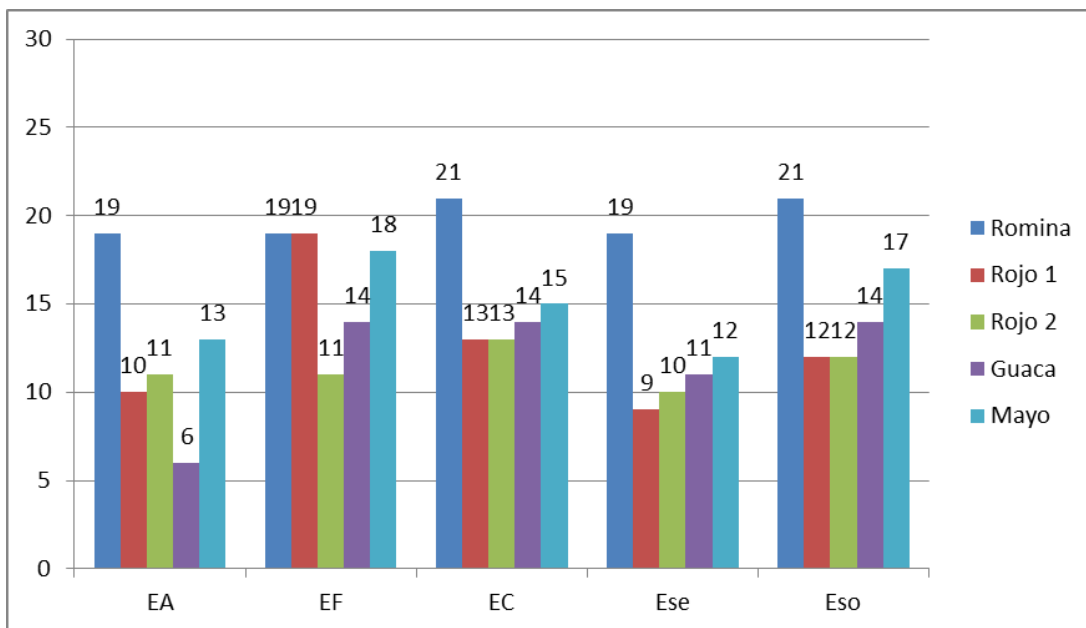


Gráfica 3. Comportamientos de cada enriquecimiento.



Gráfica 4. Resultados de los comportamientos más observados sin enriquecimiento.

En la Grafica 5 se puede observar los niveles de interés que tuvieron las guacamayas al momento de introducir las herramientas de cada enriquecimiento, el Enriquecimiento Cognitivo y Social mostraron el nivel de interés más alto 21, mientras que Enriquecimiento Alimenticio fue la más baja con 6 .



Gráfica 5. Nivel de interés de cada ejemplar a las herramientas de cada enriquecimiento Enriquecimiento Alimenticio (EA), Enriquecimiento Fisica (EF); Enriquecimiento Cognitivo (EC); Enriquecimiento Sensorial (Ese) y Enriquecimiento Social (Eso). Se aplicó una evaluación de acuerdo a su Interés: registrando del 1 al 5 donde: 1 es nulo, 2 es algunas veces 3 es frecuente, 4 es muy frecuente y 5 es siempre.

12. CONCLUSIONES

- Las 3 herramientas utilizadas para cada uno de los enriquecimientos (alimenticio, sensorial, social, cognitivo y físico), durante la primera etapa cumplieron con su objetivo observando que las guacamayas descansan con un 49.8 %, inducido por el alto interés de las mismas que acorto el tiempo de interacción.
- En cuanto a los comportamientos observados sin la presencia de enriquecimiento el más alto fue descanso con 52.4 %, este aumento su porcentaje debido a la ausencia de las herramientas que le sirven de estimulación.
- Durante la segunda etapa el Enriquecimiento Cognitivo se obtuvo el más alto porcentaje de interacción 48.9% mientras que el Enriquecimiento Social no tuvo presencia de dichos comportamientos obteniendo un (0.0%).
- Los comportamientos registrados sin la aplicación de enriquecimiento en la segunda etapa el porcentaje alto es descanso con 58.5%, corroborando que la ausencia de herramientas introducidas en las vivencias de los ejemplares llega influir en las actividades y el tiempo.

- Siendo evaluados los niveles de interés de cada ejemplar con los enriquecimientos aplicados, el ejemplar Romina (*Ara militaris*) fue la más constante en cuanto a alta calificación, mientras que los ejemplares Rojo 1 y Guaca fueron los más bajos.
- El Enriquecimiento Alimenticio parte del grupo de ejemplares tuvo el menor nivel de interés con 59, así mismo Enriquecimiento Físico fue el que mayor nivel tuvo de 81.
- La segunda vez que se presentaron las herramientas, en general, se observó que les dedicaron más tiempo las guacamayas a las herramientas, que la primera vez.

13. ACTIVIDADES SOCIALES

- Participación en el evento de Centro de Rescate de Especies Empetroladas (CREE). (Ver en imagen 27).



Imagen 24. Simulacro de rescate de una especie empetrolada (Foto de GEOR).

- Participación en el evento Día Nacional del Manatí del caribe. (Ver en imagen 28).



Imagen 25. Realización de pastel de verduras y frutas para Manatíes (Foto de GEOR).

14. COMPETENCIAS ADQUIRIDAS

- Condicionamiento Operante aplicado en Nutrias
- Condicionamiento Operante aplicado en Guacamaya
- Condicionamiento Operante aplicado en Manatíes
- Condicionamiento Operante aplicado en pingüinos
- Elaboración y reparación de Perchas
- Elaboración de dieta de manatí y aves
- Limpieza de acrílico
- Preparación de soluciones químicas
- Apoyo manejo veterinario

15. BIBLIOGRAFÍA

- Acuario de Veracruz. (2017). Aniversario 25 años. Veracruz, Ver.pp 109
- Álvarez del Toro, M. 1952. New records of birds from Chiapas, Mexico. Condor 54:112-114.
- Anon, (1990). Animal Wrlfare Committe looks at animal rights. J. Amer. Vet. Med. Assoc. pp. 196(1): 17.
- Bayne, K. (2014). The impact of environmental enrichment on the outcome variability and scientific validity of laboratory animal studies. Recuperado de: oie.int/doc/ged/D13675.PDF
- Binford, L. 1989. A distribution survey of the birds of the state of Oaxaca. Ornithological Monographs 43. The American Ornithologists' Union, Whashington, D.C. 418 p.
- Challender A. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología-UNAM-Sierra Madre. México.
- Calderón H. (2003). Enriquecimiento Ambiental en Pumas Felis con color Albergado en el Zoológico de los Coyotes. Memoria del XVIII Simposio Sobre Fauna Silvestre. Congreso de AZCARM. México, D.F. pp.123.
- Carreón–Arroyo, G. (2006) Ecología y biología de la conservación de la guacamaya escarlata (*Ara macao*) en la selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis de Maestría (Biología Animal), Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.114 pp.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. Fichas de especies prioritarias. Guacamaya Escarlata (*Ara macao*). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- Forshaw, J. (1989). Parrots of the world (3er ed.) Ontario: Silvio Mattachhione and Co.
- García M. (2008). Enriquecimiento ambiental para aves. Recuperado de: <https://www.expertoanimal.com/enriquecimiento-ambiental-para-aves-21245.html>
- Gardner, A. (1972). The occurrence of *Streptoprocne zonaris albicincta* and *Ara militaris* in Chiapas, Mexico. Condor 74:480-481.
- Gómez-Valero (2012). *Ara macao*. Recuperado de: <http://www.muticus-pina.com/subm/Ara%20macao%20cyanoptera.pdf>

Grajal, A., ed. (2000). Parrots: Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004 (en inglés). Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: IUCN. ISBN 283-17-0504-5.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 p.

Iñigo-Elías. (2000). Habitat characterization and modeling of the potential distribution of the Military Macaw (*Ara militaris*) in Mexico. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532013000400016

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). (2014). Red List of Threatened Species: <http://www.iucnredlist.org/search>

Tinajero R. (2015). Manejo de Psitácidos en Cautiverio. Recuperado de: <http://congreso.fmvz.unam.mx/pdf/memorias/Ciencias%20Veterinarias/INSTALACIONES%20PARA%20PSITACIDOS%20EN%20CAUTIVERIO%20RESUMEN%202015.pdf>

Lahitte H. (2002). Sobre el etograma 1: Del Etograma como lenguaje al lenguaje de los etogramas. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/3174688675_Sobre_el_1_del_etograma_como_lenguaje_al_lenguaje_de_los_etogramas

La dieta de las aves rapaces, fascinantes indicadores ecológicos. (2018). SEOBIRDLIFE. Recuperado de: <https://www.seo.org/2018/01/19/la-dieta-de-las-aves-rapaces-fascinantes-indicadores-ecologicos/>

López A. (2017). Métodos de enriquecimiento ambiental en psitacidas. Recuperado de: <https://www.portaveterinaria.com/articoli/articulos/27536/metodos-de-enriquecimiento-ambiental-en-psitacidas.html>

Masera O. (1996). Desforestacion y degradación forestal en México. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada. GIRA. Patzcuaro.

Maple T. (2013). Environmental Enrichment. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/279389880_Environmental_Enrichment

Markowitz. (1970). Las Animals At The Zoo How Mass Extinction Can Be Stopped. Washington, D.C. United Stated. PP. 252

Mendoza-Cruz, E., Sánchez-Gutiérrez, F. y Valdez-Hernández, J. (2017). Actividad de la Guacamaya Escarlata *Ara macao* cyanoptera (Psittaciformes: Psittacidae) y características estructurales de su hábitat en Marqués de Comillas, Chiapas. Acta Zoológica Mexicana (n.s), 33(2), 169-180.

Salas-Manteca. (2019). Evaluación del Bienestar Animal. Recuperado de: <https://www.zawec.org/es/fichas-tecnicas/73-evaluacion-del-bienestar-en-animales-de-zoologico-indicadores-basados-en-el-animal-2019>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2009). Guacamaya roja. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/251940/PACE_Guacamaya_Roja_2009.pdf

Pacheco, A. (2020). Mas allá de las rejas. Recuperado de: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/63/mas-alla-de-las-rejas>

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (2019). Especies en Peligro de Extinción. Recuperado de:

<https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/especies-en-categoria-de-riesgo>

Pérez, A. (2012). Etica y bienestar de los animals en los parques zoologicos. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/103274/zoos.pdf>

Ramirez, Ken.,1999. "Animal training":successful animal management through positive reinforcement", Dealing with incorrect responses. Shedd Aquarium.Cornell University,Chicago, p. 578.

Russell, S. y Monson, G. (1998). The birds of Sonora. The University of Arizona Press. Tucson. p. 360

Ridgely, R. S. 1981. The current distribution and status of mainland neotropical parrots. In Conservation of New World parrots. R. F. Pasquier (ed.) Smithsonian Institution Press/ ICBP, Washington, D. C. p. 233–384.

Rojas D. (2018). En México quedan menos de 200 guacamayas rojas en libertad. Recuperado de: <http://www.unamglobal.unam.mx/?p=46489>

Rodríguez M. (2004). Programa de Enriquecimiento Ambiental Aplicado a la Pareja de Jaguares Pantera oca (Linneus, 1758) del Parque Zoológico-Botánico Miguel Ángel de Quevedo de Veracruz, Ver. México. Memoria de Residencia Profesional. ITMAR 01 SEP SEIT.

Rodríguez C. (2019). ¿Ambiente rico? Loros Felices. Recuperado de: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/70_2/PDF/15_70-2_1141_Loros.pdf

Quezada Borrego. (2008). Implementación de programa de enriquecimiento ambiental para la guacamaya roja (Ara macao) y nutria del rio (Londra longicaudis) en condiciones de cautiverio en el acuario de Veracruz, Ver. Instituto Tecnológico de Boca del Río. pp. 76

Yarden. (2011). Curso de Biología. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/425746774/Formato-Entrega-Final-1>

Yañez A. (2018). Enriquecimiento Ambiental en Animales de Granja y Zoologicos. Recuperados de: <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/enriquecimiento-ambiental-en-animales-de-granja-y-zoologico-1081/>

Velázquez R. (2017). Manual Básico de Enriquecimiento Ambiental. Recuperado de: <http://funpza.minec.gob.ve/wp-content/uploads/2016>

Villaseñor E. (2012). Registros notables de la Guacamaya Verde (*Ara militaris*) en el noreste del Estado de Guerrero, México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372012000200017

World Association of Zoos and Aquariums (WAZA). (2015). Conservation Strategy 2015. Recuperado de: waza.org/wp-content/uploads/2019/03/WAZA-Conservation-Strategy-2015_Spanish.pdf

16. ANEXOS

Alimento congelador



Anexo 1. Ejemplar interactuando con el alimento congelador (Foto de Gerardo).

Tubo con fruta



Anexo 2. Ejemplar sacando una pieza de fruta del tubo (Foto de Gerardo).

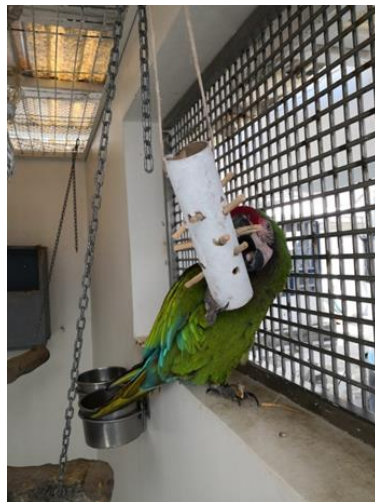
Tubo dispensador de semillas



Anexo 3. Ejemplar Romina interactuando con la herramienta (Foto de Gerardo).

Aplicación de herramientas colocadas parte del enriquecimiento cognitivo, un tubo con palitos de madera, un cubo con una pelota adentro y una caja con separaciones para abrir, cada una cumplió con el objetivo de cumplir con las expectativas de los ejemplares.

Tubo con palitos de madera



Anexo 4. Ejemplar de *Ara militaris* sacando los palitos de madera (Foto de Gerardo).

Cubo con pelota



Anexo 5. Pareja de *Ara macao* observando el cubo (Foto de Gerardo)

Caja con separaciones



Anexo 6. Ejemplar de *Ara militar* sobre la caja (Foto de Gerardo).

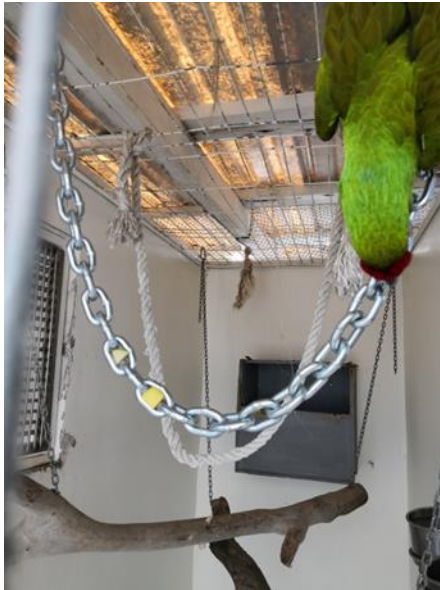
A continuación se observó que las herramientas a colocar como parte del enriquecimiento físico; Tira con partes de madera, Cadena y Columpio. Estos mismos incluyeron partes elaboradas como reto para que los ejemplares pudieran realizar la función de interacción.

Tira con partes de madera



Anexo 7. Una guacamaya verde interactuando con la tira (Foto de Gerardo).

Cadena



Anexo 8. . Ejemplar de *Ara militaris* en la cadena (Foto de Gerardo).

Columpio



Anexo 9. . Ejemplares de *Ara macao* en el columpio (Foto de Gerardo).

Tubos con desodorante



Anexo 10.

Cubeta de campanas



Anexo 11. Ejemplar observando la cubeta (Foto de Gerardo).



Anexo 12. Ejemplares de *Ara macao* reaccionando a la música (Foto de Gerardo).

Espejo



Anexo 13. Romina interactuando con el espejo (Fotos de Gerardo).

Muñeco simulador de *Ara macao*



Anexo 14. Ejemplar Guaca observando al muñeco (Foto de Gerardo).

Persona



Anexo 15. *Ara militaris* interactuando con una persona (Foto de Gerardo).

