



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS CÓRDOBA
PAISAJE Y TURISMO RURAL

**EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL POTENCIAL TURÍSTICO DE
VERTEBRADOS TERRESTRES DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN:
“CUENCA ALTA DEL RÍO ATOYAC”, AMATLÁN DE LOS REYES,
VERACRUZ**

IVÁN CABALLERO SIBAJA

TESINA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA PROFESIONALIZANTE

AMATLÁN DE LOS REYES, VERACRUZ

2019



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRICOLAS

Campus
Córdoba

SADER

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe Iván Caballero Sibaja, alumno de esta institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del profesor Dr. Juan Salazar Ortiz, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesina "Evaluación preliminar del potencial turístico de vertebrados terrestres del área de conservación Cuenca Alta del río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz" y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la institución, el Profesor Consejero y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Amatlán de los Reyes, Veracruz, 16 de julio de 2019.

Biol. Iván Caballero Sibaja

Vo. Bo. Dr. Juan Salazar Ortiz

Profesor Consejero

La presente tesina titulada: **Evaluación Preliminar del Potencial Turístico de Vertebrados Terrestres del Área de Conservación "Cuenca Alta Del Rio Atoyac", Amatlán de los Reyes, Veracruz**, realizada por el alumno: **Iván Caballero Sibaja**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN PAISAJE Y TURISMO RURAL

CONSEJO PARTICULAR



CONSEJERO: _____

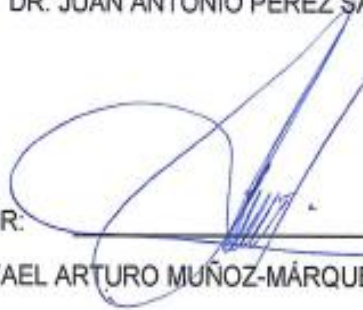
DR. JUAN SALAZAR ORTIZ

ASESOR: _____



DR. JUAN ANTONIO PÉREZ SATO

ASESOR: _____



DR. RAFAEL ARTURO MUÑOZ-MÁRQUEZ TRUJILLO

ASESOR: _____



DR. RICARDO SERNA LAGUNES

Amatlán de los Reyes, Veracruz, México, 2019.

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL POTENCIAL TURÍSTICO DE VERTEBRADOS TERRESTRES DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN “CUENCA ALTA DEL RÍO ATOYAC”, AMATLÁN DE LOS REYES, VERACRUZ

Iván Caballero Sibaja, Mtro.

Colegio de Postgraduados, 2019

RESUMEN

Desde 2006, personas de los ejidos: Paraje Nuevo, Cruz de los Naranjos y Carrillo Puerto, en el municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz; promovieron la creación de la “Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac”, para preservar sus recursos naturales, a la vez que se promueve su aprovechamiento sustentable. Dentro de las actividades consideradas para el área, se encuentra el turismo con fauna.

En el presente estudio, con la finalidad de generar información base para proyectos con fauna, se determinó el Valor Ecoturístico (VE) de 128 especies de vertebrados silvestres (ocho anfibios, 89 aves, 23 mamíferos y ocho reptiles) con mayor potencial turístico en el área. La metodología utilizada para la colecta de datos, consistió en muestreos directos e indirectos de febrero a septiembre de 2017, entrevistas a personas de la localidad y encuestas a personas que visitaron el área en diciembre 2017 y marzo de 2018.

Se encontraron 23 especies con VE Alto (21 aves y 2 mamíferos), 98 con VE Medio (seis anfibios, 68 aves, 18 mamíferos y seis reptiles), y 7 con VE Bajo (dos anfibios, tres mamíferos y dos reptiles). Estos resultados indican que la Reserva, cuenta con especies que permitirían la instauración de proyectos de turismo con fauna silvestre, a diferentes plazos. A un corto plazo, se recomienda el turismo científico o especializado con la finalidad de seguir recabando datos de la fauna, a la vez que se ofertan servicios como recorridos guiados, alojamiento, alimentación, entre otros.

Palabras clave: Turismo con fauna silvestre, Anfibios, Aves, Mamíferos, Reptiles, Ecoturismo, Potencial Turístico de los Recursos Naturales.

**PRELIMINARY EVALUATION OF THE TOURIST POTENTIAL OF TERRESTRIAL
VERTEBRATES OF THE CONSERVATION AREA "CUENCA ALTA DEL RÍO
ATOYAC", AMATLÁN DE LOS REYES, VERACRUZ**

Iván Caballero Sibaja, Mtro.

Colegio de Postgraduados, 2019

ABSTRACT

Since 2006, people of the ejidos: Paraje Nuevo, Cruz de los Naranjos and Carrillo Puerto, in the municipality of Amatlán de los Reyes, Veracruz; promoted the creation of the "Cuenca Alta del Río Atoyac Ecological Reserve", to preserve its natural resources, while promoting its sustainable use. One of the activities considered for the area is tourism with fauna.

In this study, with the aim of generating base information for projects with fauna, the Ecotourism Value (VE) of 128 species of wild vertebrates (eight amphibians, 89 birds, 23 mammals and eight reptiles) with greater tourist potential was determined. ADVC. The methodology used for data collection consisted of direct and indirect sampling from February to September 2017, interviews with local people and surveys of people who visited the ADVC in December 2017 and March 2018.

We found 23 species with high VE (21 birds and 2 mammals), 98 with Middle VE (six amphibians, 68 birds, 18 mammals and six reptiles), and 7 with low VE (two amphibians, three mammals and two reptiles). These results indicate that the Reserve has species that would allow the establishment of tourism projects with wildlife, at different times. In the short term, scientific or specialized tourism is recommended in order to continue collecting data on fauna, while offering services such as guided tours, accommodation, food, among others.

Keywords: Tourism with wildlife, Amphibians, Birds, Mammals, Reptiles, Ecotourism, Tourist Potential of Resources.

A mis padres: Rodolfo y Rosa.

A mi hermana: Liz.

A las personas de los ejidos: Paraje Nuevo, Cruz de los Naranjos y Carrillo Puerto, que, con su esfuerzo, han permitido que el ADVC Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac siga siendo un bastión de la biodiversidad de Veracruz.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el financiamiento otorgado para realizar mis estudios de Posgrado.

Al Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, tanto al personal académico, como administrativo por todas las facilidades a lo largo de la Maestría.

A mi Consejo Particular, por sus aportes a este trabajo de investigación, pero principalmente por su paciencia.

A los especialistas consultados para la evaluación de las especies registradas, por su valioso apoyo: Dra. Graciela Alcántara Salinas, Dr. Christian Alejandro Delfín Alfonso, Dr. Jaime Rivera Hernández y Biol. Roberto Mora Gallardo.

A todas las personas que me apoyaron durante el trabajo de campo en el ADVC, especialmente a Sr. Enrique Espinosa y al Sr. Enedino Nava, por sus atenciones, su confianza, la información brindada y el intercambio mutuo de experiencias

A mis padres y hermana, por su apoyo incondicional y tolerancia. Tal vez he logrado poco, pero sin ustedes no habría logrado nada.

A los amigos que hice en Córdoba: Alma, Ara, Bulmaro, Doña Gloria, Eli, Gil, por su apoyo, amistad y todos los buenos momentos, me alegraron y enseñaron mucho.

A mis amigos de Oaxaca, Jony y Pepe, porque a pesar de todo sé que cuento con ustedes bros.

A Mane, por estar a mi lado... *We're in this together now* ♪ ♪.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	5
1.1.1. Ambiental.....	5
1.1.2. Económica.....	5
1.1.3. Social.....	5
1.2. Planteamiento del problema	5
1.3. Objetivos	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
2. REVISIÓN DE LITERATURA	8
2.1. Biodiversidad, sostenibilidad y turismo de naturaleza.....	8
2.1.1. Biodiversidad, importancia y amenazas	8
2.1.2. Sostenibilidad frente a la crisis ambiental y la pérdida de biodiversidad	10
2.1.3. Turismo de naturaleza como estrategia para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.....	14
2.2. Ecoturismo con fauna silvestre	16
2.2.1. Definición y generalidades.....	16
2.2.2. Ecoturismo con fauna silvestre a nivel mundial y en México	18
2.2.3. Beneficios e impactos.....	21
2.4. Perspectivas para el turismo con vertebrados silvestres en México y Veracruz ..	24
2.4.1. Diversidad de vertebrados de México y Veracruz.....	24
2.4.2. Turismo con fauna silvestre en Veracruz.....	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Área de estudio	27
3.1.1. Localización	27
3.1.2. Clima	27
3.1.3. Tipo de suelo	27

3.1.4. Hidrología	28
3.1.5. Vegetación.....	28
3.1.6. Fauna	29
3.1.7. Perfil socioeconómico.....	30
3.2. Metodología	34
3.3. Etapa 1: Determinación de especies de vertebrados terrestres en el área de estudio	34
3.3.1. Búsqueda documental de registros	34
3.3.2. Muestreo de vertebrados en el ADVC	35
3.4. Etapa 2: Determinación del potencial turístico (Valor ecoturístico) de las especies registradas	37
3.4.1. Metodología para la determinación del Valor ecoturístico. Propuesta de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010).....	37
3.4.2. Ponderación de los parámetros y estimación del Valor ecoturístico (VE).....	43
3.4.3. Metodología para la determinación del Valor ecoturístico (VE) de los vertebrados del ADVC: Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac. Adaptación de la propuesta metodológica de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010). 44	44
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
4.1. Vertebrados terrestres en el ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac.....	53
4.1.1. Resultados de la búsqueda documental de registros	53
4.2. Valoración de los parámetros para la determinación del Valor Ecoturístico (VE) 56	56
4.2.1. Perceptibilidad (P)	56
4.2.3. Singularidad taxonómica (ST).....	59
4.2.4. Estado de conservación nacional e internacional (ECN y ECI)	60
4.2.5. Endemismo (E)	62
4.2.6. Servicios ecosistémicos (SE).....	64
4.2.7. Percepción local (PL).....	65
4.2.8. Valor de uso (VU)	66
4.2.9. Valor histórico-cultural (VHC)	68
4.2.10. Importancia científica (IC)	70
4.2.11. Importancia para los turistas (IT)	71

4.3. Potencial turístico de las especies de vertebrados registradas en el ADVC	
Cuenca Alta del Río Atoyac	72
4.3.1. Valor Ecoturístico (VE) y Potencial Turístico de las especies.....	72
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
6. LITERATURA CITADA	87
7. ANEXOS	102

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos propuestos por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) para la estimación del Valor ecoturístico (VE).	38
Cuadro 2. Criterios y escala de valoración de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos utilizados en la determinación del Valor ecoturístico (VE) (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	39
Cuadro 3. Variables y criterios considerados para la determinación del parámetro Perceptibilidad (P) (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	41
Cuadro 4. Descripción y métodos para la obtención de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos utilizados en la estimación del Valor ecoturístico (VE) de los vertebrados terrestres del ADVC Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz (modificado de Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	45
Cuadro 5. Criterios y escala de valoración de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos utilizados en la determinación del Valor ecoturístico (VE) de los vertebrados terrestres del ADVC Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz (modificado de Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	50
Cuadro 6. Ejemplo de matriz de datos utilizada para la determinación del Valor Ecoturístico (VE) de las especies de vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.	52

Cuadro 7. Especies endémicas y especies bajo algún estado de conservación, de acuerdo con la normativa nacional: NOM-059-SEMARNAT-2010 y listados internacionales: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), registradas en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. **63**

Cuadro 8. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de anfibios registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Medio en azul y especies con VE bajo en amarillo. **73**

Cuadro 9. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de aves registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Alto en verde y especies con VE Medio en azul..... **75**

Cuadro 10. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de mamíferos registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Alto en verde, especies con VE Medio en azul y especies con VE bajo en amarillo..... **80**

Cuadro 11. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de reptiles registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Medio en azul y especies con VE bajo en amarillo..... **82**

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Macro y micro localización del ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz... **32**
- Figura 2.** Cuerpos de agua presentes en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz... **32**
- Figura 3.** Tipos de uso de suelo y vegetación del ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz. **33**
- Figura 4.** Sitios y transectos utilizados para el muestreo de las especies de vertebrados del ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. **36**
- Figura 5.** Resultados de la valoración del Parámetro Perceptibilidad (P), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. **57**
- Figura 6.** Resultados de la valoración del Parámetro Abundancia (A), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. **58**
- Figura 7.** Resultados de la valoración del Parámetro Singularidad Taxonómica (ST), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017..... **59**
- Figura 8.** Resultados de la valoración del Estado de Conservación Nacional (ECN), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017..... **61**
- Figura 9.** Resultados de la valoración del Estado de Conservación Internacional (ECI), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017..... **62**

Figura 10. Resultados de la valoración del Parámetro Servicios Ecosistémicos (SE), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.....	64
Figura 11. Resultados de la valoración del Parámetro Percepción Local (PL), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.	65
Figura 12. Tipos de uso y aprovechamiento consuntivos de los vertebrados silvestres, documentados en el ADVC en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz.....	66
Figura 13. Resultados de la valoración del Parámetro Valor de Uso (VU) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.	67
Figura 14. Tipos de uso y aprovechamiento no consuntivos de los vertebrados silvestres, documentados en el ADVC en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz.	69
Figura 15. Resultados de la valoración del Parámetro Valor Histórico y Cultural (VHC) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.....	70
Figura 16. Resultados de la valoración del Parámetro Valor Histórico y Cultural (VHC) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.....	71
Figura 17. Resultados de la valoración del Parámetro Importancia Turística (IT) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.	72

1. INTRODUCCIÓN

Desde su origen, la humanidad ha estado íntimamente relacionada con la fauna silvestre. Las personas nos hemos beneficiado de la fauna para satisfacer gran parte de nuestras necesidades básicas, por ejemplo: alimentación, abrigo y protección. De ahí que la fauna sea considerada como un recurso natural renovable, ya que, con los adecuados cuidados y manejo, se puede garantizar su uso y prevalencia (Ojasti, 2000).

La fauna silvestre es el conjunto de animales no domesticados por el ser humano, incluidos ejemplares en cautiverio y semicautividad, e involucrando todo animal que no depende del ser humano para sobrevivir (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010). El término “Vida Silvestre”, equivalente al término inglés *wildlife*, es aún más amplio, sin embargo, para los efectos de la ley en México, la Vida Silvestre es equivalente a Fauna Silvestre y “está formada por los animales invertebrados y vertebrados, residentes o migratorios, que viven en condiciones naturales en el territorio nacional y no requieren del cuidado del hombre para su supervivencia” (Ojasti, 2000; SEMARNAT, 2006)

En México, el principal valor de la fauna silvestre reside en el aporte nutricional para la población de las zonas rurales del país. No obstante, su importancia como recurso va más allá del uso directo de las especies. La fauna presenta muchos otros valores diferentes: estéticos, culturales, económicos, políticos, recreacionales, educativos y científicos, los cuales también pueden ser aprovechados a través de las llamadas prácticas sustentables, responsables o sostenibles. Estas prácticas se basan en el modelo de Desarrollo Sostenible, el cual se define como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”. Dentro de las actividades que actualmente se promueven para hacer un uso sustentable de la fauna silvestre, se encuentra el Turismo de Naturaleza (Bocco *et al.*, 2000; SEMARNAT, 2006; CONAFOR, 2009).

La Secretaría de Turismo, define al turismo de naturaleza como: “Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza

y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales”. También, divide a este tipo de turismo en tres segmentos: el ecoturismo, el turismo de aventura y el turismo rural (SECTUR, 2016).

A diferencia del turismo convencional, que busca mayores ganancias económicas y genera impactos sociales y ambientales negativos, el turismo de naturaleza busca incrementar los ingresos de las comunidades receptoras a través de prácticas compatibles con la conservación, sino también contribuir a realzar y mejorar aspectos socioculturales de las propias comunidades (Ceballos-Lascuráin, 1998; SEMARNAT, 2006; Díaz-Carrión, 2010).

La fauna es uno de los principales atractivos dentro de la oferta del turismo de naturaleza (Carranza-Simón, 1998; SEMARNAT, 2006). Puesto que México es considerado un país “Megadiverso”, su potencial para el turismo de naturaleza es alto. De igual forma, el estado de Veracruz, se encuentra entre los tres estados con mayor biodiversidad del país, destacando especialmente por su riqueza de vertebrados (Mittermeier *et al.*, 1997; CONABIO, 2011; Sarukhán *et al.*, 2017).

Por presentar ecosistemas conservados y fragmentos únicos de vegetación, la región de las Altas Montañas, ubicada en la zona central de Veracruz, tiene gran potencial para albergar una alta diversidad de especies (Rodríguez-Macedo *et al.*, 2014). De acuerdo con CONABIO (2013), en la región se encuentran dos áreas prioritarias o zonas críticas para la conservación: el Corredor de bosques templados de Tezonapa-Zongolica-Atlahuilco-Nogales-La Perla-Ixhuatlán del Café y el Corredor de bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales perennifolios de Tezonapa-Zongolica-Tequila-Amatlán de los Reyes-Atoyac-Huatusco-Zentla-Tlaltetela.

Dentro de esta última, se localiza la Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac, certificada en 2006 como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) por iniciativa de personas pertenecientes los ejidos Ojo de Agua Grande, Miguel Aguilar y Cruz de los Naranjos del municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz. El área es de especial relevancia para la región, ya que en ella se localiza

el nacimiento del Río Atoyac, fuente de una gran cantidad de agua superficial y subterránea, que abastece al menos a nueve municipios y da lugar a diferentes ecosistemas terrestres, acuáticos y sistemas de cavernas. También es destacable la diversidad de flora y fauna que alberga (Agüero *et al.*, 2016).

La reserva también destaca por los procesos autogestivos de protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales promovidos por los ejidatarios y pequeños propietarios. Desde antes de su decreto como ADVC, estos actores locales han realizado esfuerzos para reducir la cacería furtiva, el saqueo de madera, la minería, la pesca no controlada, así como la extracción de flora y fauna nativa en el área (Agüero *et al.*, 2016).

En el ADVC se ha buscado promover proyectos que permitan el desarrollo social y económico, sin dejar de lado la preservación del medio ambiente. Algunos ejidatarios y propietarios, han encontrado en el ecoturismo un complemento a sus actividades productivas tradicionales. Actualmente, en la reserva existen dos emprendimientos turísticos que buscan aprovechar de manera racional los paisajes y elementos naturales que les brinda el área, principalmente el nacimiento y cauce del río, para llevar a cabo actividades recreativas de bajo impacto como: recorridos a pie, a caballo, paseos en lancha, en kayaks, hospedaje en cabañas y áreas de acampado.

Existe interés de los actores locales, para seguir desarrollando actividades turísticas en el área, incorporando a la oferta turística actual nuevos atractivos y actividades basados en el aprovechamiento sustentable de otros recursos naturales, principalmente la flora y fauna local.

Realizar estudios preliminares en conjunto con los actores locales, especialistas y turistas, permitirá determinar los grupos y especies más susceptibles de ser aprovechados, y generar las estrategias de aprovechamiento más adecuadas. Acorde a lo anterior, el presente estudio tiene por objetivo determinar cuáles de las especies de vertebrados terrestres (Anfibios, aves, mamíferos y reptiles) del ADVC “Reserva Ecológica de la Cuenca Alta del Río Atoyac” tienen mayor potencial para desarrollar actividades turísticas.

En el presente trabajo, se propone evaluar el potencial turístico de los vertebrados terrestres: anfibios, aves, mamíferos y reptiles, que se encuentran distribuidos en el ADVC “Reserva Ecológica de la Cuenca Alta del Río Atoyac”. La determinación del potencial, se realizará mediante una metodología de Evaluación Multicriterio modificada de la propuesta por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010).

1.1. Justificación

1.1.1. Ambiental.

- Frenar la pérdida de biodiversidad en la región por el cambio de uso de suelo y otras afectaciones al medio ambiente.
- Educación ambiental sobre la fauna silvestre y su importancia ecológica.

1.1.2. Económica

- Inclusión del ecoturismo como una actividad económica sustentable complementaria de las actividades tradicionales en la región.
- Generación de empleos.
- Captación de ingresos complementarios.

1.1.3. Social

- Incremento de conocimiento y la participación de los actores locales en el uso y manejo sustentable de sus recursos naturales.
- Recuperación y revaloración de expresiones culturales y tradiciones (en especial las relativas a la fauna).

1.2. Planteamiento del problema

La biodiversidad, es el sostén de un gran número de servicios que favorecen la economía y los sistemas de producción de alimentos y garantizan las condiciones de vida. Su pérdida a diferentes niveles: genético, de especies y ecosistemas, afectaría el bienestar de los seres humanos, de ahí que sea importante implementar estrategias para su conservación.

A nivel mundial, la pérdida de la biodiversidad es uno de los problemas que causan mayor preocupación. Entre 1970 y 2006, las poblaciones de vertebrados silvestres decrecieron un tercio (31%), la disminución fue especialmente marcada en los trópicos (59%) y en los ecosistemas de agua dulce (41%) (SCDB, 2010).

En México, el cambio de uso de suelo es la principal causa de la desaparición de las especies y sus hábitats. Se estima que se ha perdido alrededor del 50% de los ecosistemas naturales. En cuanto a especies en el último siglo, en el país se han perdido al menos 22 especies de peces, 11 de aves y 11 de mamíferos (Ceballos y Márquez, 2000).

Sumada a la pérdida de biodiversidad, se encuentra otra problemática, la crisis que vive el campo en México, debida a la migración, la baja producción y altos costos. Esta crisis ha acarreado en poblaciones rurales, problemas sociales como la pobreza. (SCDB, 2009). Es necesario considerar que más del 70% de los paisajes naturales mejor conservados son propiedad de ejidos y comunidades indígenas, el reto de la conservación de la biodiversidad está en la posibilidad de incorporar a este sector de la población en proyectos productivos que involucren la conservación y el uso adecuado de los recursos naturales (Toledo, 1997).

Diferentes autores hacen notar el papel benéfico que tienen el manejo tradicional de los ecosistemas y los usos alternativos de la tierra (Elliot-Spivack, 1990; López-Pardo y Palomino, 2008; Vanegas-Montes, 2006; De Esteban, 2010). Entre estas alternativas se encuentra el aprovechamiento de los recursos naturales a través del turismo alternativo: turismo rural y ecoturismo, actividades cuyos objetivos son acordes con los preceptos del desarrollo sustentable, ya que contribuyen a la conservación del medio ambiente y a la vez generan beneficios sociales y económicos para las personas que lo implementan.

Entre los beneficios sociales del turismo rural y el ecoturismo se encuentran la captación de recursos económicos y la generación de empleos. Diversificar la oferta turística en la región, permitirá combatir la pobreza, así como el deterioro de los recursos naturales, la pérdida de especies y promover la educación ambiental tanto a nivel local como a los visitantes.

En este proyecto, también se pretende atender la falta de planeación en la que incurren muchos proyectos turísticos del país, lo cual, junto con la falta de seguimiento y capacitación, conforma una de las principales causas que impiden que dichos proyectos tengan el alcance y éxito deseados (Brito, 2006; Guerrero,

2010). Realizar estudios previos que permitan determinar, en conjunto con especialistas, actores locales y turistas, los principales atractivos naturales de un sitio y la mejor forma de aprovecharlos, podría ayudar a resolver esta problemática.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar las especies de vertebrados terrestres (anfibios, aves, mamíferos y reptiles) con mayor potencial turístico en el ADVC Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Documentar las especies de vertebrados registradas en estudios previos para el ADVC y el municipio de Amatlán de los Reyes.
2. Realizar muestreos en campo para verificar la presencia de las especies de vertebrados registradas en los estudios previos u obtener nuevos registros.
3. Determinar los parámetros: Perceptibilidad, Abundancia, Estado de conservación, Singularidad taxonómica, Endemismo, Servicios ecosistémicos, Percepción local, Valor de uso, Importancia científica, Valor histórico-cultural e Importancia para los turistas; necesarios para llevar a cabo la evaluación del potencial turístico de las especies registradas.
4. Determinar el potencial turístico o Valor Ecoturístico de las especies mediante la metodología de Evaluación Multicriterio modificada de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010).
5. Obtener un listado con las especies con mayor potencial turístico para el ADVC Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Biodiversidad, sostenibilidad y turismo de naturaleza

2.1.1. Biodiversidad, importancia y amenazas

La palabra biodiversidad o diversidad biológica, ha sido utilizada desde 1985 para describir a la variedad de formas de vida sobre el planeta, así como las interacciones que estas tienen entre sí y con su medio ambiente (Krishnamurthy, 2003; Monroy-Vilchis, 2005). La biodiversidad no se limita al número de especies que han existido, sino que también incluye desde la variación genética en individuos y poblaciones, hasta la diversidad de ecosistemas y biomas (Wilson, 1988). La diversidad biológica, constituye una pieza fundamental para mantener en equilibrio al sistema que da soporte a la vida en la tierra. Regula procesos naturales como el crecimiento de las plantas, las épocas reproductivas de diferentes especies animales y los sistemas climáticos. Las especies también son uno de los principales recursos para el ser humano, ya que proporcionan servicios ecosistémicos o ambientales, como agua dulce, suelos fértiles y aire puro; contribuyen a la reproducción de plantas; la limpieza de desechos; y sirven como alimento o lo producen (Plascencia *et al.*, 2011). A pesar de su importancia, la pérdida de esta diversidad biológica, representa una de las mayores crisis de la actualidad (Monroy-Vilchis, 2005; Baena & Halffter, 2008; Plascencia *et al.*, 2011).

La pérdida de la biodiversidad conduce a la extinción de especies (Wilson, 1988). Diferentes investigadores coinciden en señalar que la actual crisis de la biodiversidad puede considerarse como la sexta extinción masiva de especies (Ceballos y Ortega-Baes, 2011; Normander, 2012). De acuerdo con Baena y Halffter (2008), el término extinción, es utilizado en biología para describir a la desaparición de una especie o de un grupo taxonómico superior como una familia o un orden, entre otros. La extinción de especies es un fenómeno que se ha dado de manera natural a lo largo de la historia de nuestro planeta. Ha ocurrido durante ciertos periodos geológicos, en algunos a un ritmo más acelerado que otros. Existen varios tipos de extinciones: a escala espacial, extinciones locales y globales. Las primeras se presentan solamente en una zona, país o continente; mientras que las globales ocurren en todo el planeta. También existen extinciones masivas, que involucran muchos grupos taxonómicos al mismo tiempo, y

extinciones catastróficas, que son extinciones masivas que ocurren en un periodo limitado.

La fragmentación y pérdida de hábitats, las especies invasoras, la contaminación ambiental, el cambio climático global, la sobreexplotación de los recursos naturales, y la elevada tasa de crecimiento de la población humana, son procesos derivados de la actividad humana que, hoy en día, constituyen las principales amenazas para la biodiversidad (Plascencia *et al.*, 2011).

A diferencia de lo ocurrido en épocas pasadas, la actual pérdida de la biodiversidad se desarrolla a un ritmo mucho más acelerado, hasta cuatro veces mayor al existente antes del desarrollo de la sociedad industrial. Esto resulta preocupante para los científicos y la sociedad en general, debido a que la pérdida completa de poblaciones, puede alterar procesos y servicios ecosistémicos importantes (Baena y Halffter, 2008).

En la actualidad, se han descrito alrededor de 1 millón 740 mil especies a nivel mundial, sin embargo, se estima que la riqueza total de especies oscila entre los 7 y los 100 millones, lo que muestra nuestro profundo desconocimiento sobre nuestra riqueza natural (Chapman, 2009). De acuerdo con la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2017), actualmente, más de 19,000 especies de plantas y animales están en peligro de extinción. Aunque estas cifras representan poco más del 1% del total de especies registrado por los científicos, entre ellas figuran 41% de los anfibios, 33% de los corales formadores de arrecifes, 25% de los mamíferos, 13% de las aves y 30% de las coníferas.

México es un país megadiverso, que se ha estimado posee alrededor del 10 y 12% de la biodiversidad del mundo (Sarukhán *et al.*, 2009). Estudios indican que la biodiversidad del país puede alcanzar las 109,000 especies (Llorente-Bousquets y Ocegüera, 2008). No obstante, en México se han extinguido por lo menos 135 especies, incluyendo 26 plantas, 15 mamíferos, 19 aves, 43 peces, 29 anfibios y 3 crustáceos; más de la mitad de éstas eran endémicas, lo que significa que su pérdida es definitiva (Baena y Halffter, 2008).

El instrumento legal que cataloga a las especies o poblaciones de flora y fauna mexicana en riesgo, es la Norma Oficial Mexicana 059 expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En esta norma aparecen catalogadas, 235 especies vulnerables, 222 en peligro, 179 en peligro crítico, 158 casi amenazadas y 28 extintas. Los grupos con mayor número de especies amenazadas son, las plantas, los anfibios y los peces (SEMARNAT, 2010; Plascencia *et al.*, 2011).

2.1.2. Sostenibilidad frente a la crisis ambiental y la pérdida de biodiversidad

Desde su origen y en su búsqueda por sobrevivir, la especie humana ha adoptado formas inadecuadas de apropiación de los recursos, estos procesos han ocasionado una intensa transformación de la naturaleza, que, con el paso del tiempo, ha derivado en la actual crisis ambiental y la extinción de especies (Boada y Toledo, 2003; Salcedo *et al.*, 2010).

Hoy en día, las prioridades de la sociedad no recaen únicamente en la generación de satisfactores a través de los recursos, también se busca alcanzar el bienestar y el desarrollo humano. Comúnmente se ha asociado al bienestar y desarrollo con el crecimiento y desarrollo económico. Bajo esta premisa, durante años se han implementado modelos económicos que buscan resolver los problemas globales incrementando el poder adquisitivo, la capacidad productiva y la tecnología. Estos modelos únicamente han favorecido el progreso de ciertos sectores, contribuyendo con la desigualdad y el subdesarrollo; no han dado debida importancia a los problemas ambientales y se relacionan con fenómenos como la globalización y el consumismo (SEMARNAP, 1999; Salcedo *et al.*, 2010).

El desarrollo humano va más allá del incremento de la renta o ingresos, del desarrollo de los recursos humanos y de las necesidades básicas como medida del progreso. Es un proceso de ampliación de las elecciones de las personas, no únicamente una cuestión de aumento del ingreso nacional. Implica factores como la libertad humana, la dignidad y que la gente tome un papel protagónico en el desarrollo (Salcedo *et al.*, 2010).

Como un intento de alcanzar las metas del desarrollo humano, el desarrollo económico y al mismo tiempo procurar la preservación del medio ambiente, surge el concepto de desarrollo sostenible (CONABIO, 2006; Salcedo *et al.*, 2010). El origen de este concepto puede ubicarse en 1983 cuando la Organización de las Naciones Unidas (ONU) formó la Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), presidida por la ex primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland. El grupo de trabajo, conocido como Comisión Brundtland, inició una serie de estudios que culminaron en 1987. Los resultados se encuentran en el “Informe Brundtland”, contenido en el libro *Our Common Future* (Nuestro Futuro Común). Este documento exhorta a la humanidad a modificar su estilo y hábitos de vida, para evitar que la crisis social y la degradación de la naturaleza se extiendan de manera irreversible (Ramírez *et al.*, 2004; López *et al.*, 2005; Salcedo *et al.*, 2010).

En el Informe Brundtland, se presenta de manera oficial y por primera vez el concepto de “Desarrollo sustentable”, resumido como “Aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987; López *et al.*, 2005). El concepto no censura el uso de los recursos, sino que defiende el uso coherente de los mismos, a través de compatibilizar el progreso económico, con las necesidades sociales y medio ambientales que son claves para el bienestar de los ciudadanos (López *et al.*, 2005).

El desarrollo sustentable, asume que los objetivos económicos, sociales y ambientales del desarrollo deben definirse en términos de sustentabilidad. La sustentabilidad por su parte, son las características y atributos que permitirán al desarrollo permanecer y reproducirse a niveles cada vez más amplios (Ramírez *et al.*, 2004). De acuerdo con el informe (Enkerlin, 1997 citado por López *et al.*, 2005, p. 03), los conceptos principales en los que recae la sustentabilidad son:

- “La satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad: alimentación, vestido, vivienda, salud”.

- “La necesaria limitación del desarrollo impuesta por el estado actual de la tecnología, de la organización social y la capacidad del medio ambiente para absorber dicho impacto”.

El Informe Brundtland, también establece una serie de condicionantes a seguir para el establecimiento del modelo sustentable (Ramírez *et al.*, 2004):

- Un sistema político democrático que asegure a sus ciudadanos una participación efectiva en la toma de decisiones;
- Un sistema económico capaz de crear excedentes y conocimiento técnico sobre una base autónoma y constante;
- Un sistema de producción que cumpla con el imperativo de preservar el medio ambiente;
- Un sistema tecnológico capaz de investigar constantemente nuevas soluciones;
- Un sistema internacional que promueva modelos duraderos de comercio y finanzas; y,
- Un sistema administrativo flexible y capaz de corregirse de manera autónoma.

En 1992, tras realizarse en Río de Janeiro, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como “Cumbre de la Tierra”, se hizo oficial la aplicación y difusión del desarrollo sustentable. Durante este evento, se creó la Agenda 21, documento en el que se brinda un marco de referencia para implementar el desarrollo acorde con los principios de la sustentabilidad. A partir de esta cumbre, se empezó a dar amplia difusión al concepto de desarrollo sustentable y se modificó la definición original del Informe Brundtland, mayormente centrada en la preservación del ambiente y en el consumo racional de los recursos naturales no renovables hacia una idea basada en “tres pilares” que deben conciliarse en una perspectiva de desarrollo sustentable: el progreso económico, la justicia social y la preservación del ambiente (Ramírez *et al.*, 2004; Salcedo *et al.*, 2010).

En fechas más recientes, en septiembre de 2015, los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, en la cual se proponen 17 objetivos (Objetivos de Desarrollo Sostenible: ODS) y 169 metas, cuyo

fin es luchar contra la pobreza, la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático Este documento constituye el plan de acción a seguir durante los próximos 15 años, para que los países firmantes, la comunidad internacional, los gobiernos, organismos de la sociedad civil, academia y el sector privado, puedan conseguir los objetivos del desarrollo sostenible: crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental (ONU-México, 2016).

México, por su parte, es reconocido internacionalmente por sus esfuerzos y enfoques innovadores en conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad. Sin embargo, aún falta que los compromisos internacionales se reflejen en políticas de desarrollo nacional que fortalezcan la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad (CONABIO, 2006). Cabe resaltar que México se encuentra entre los países que desde 2015, han asumido el compromiso de regir su desarrollo a través de los objetivos de la Agenda 2030, por lo que, en los próximos años, deberá ajustar sus políticas públicas para el cumplimiento de los ODS (ONU-México, 2016).

A pesar de que el concepto de desarrollo sustentable, actualmente, se ha convertido en una aspiración internacional y un referente obligado al que se han sumado gran parte de las naciones y sus gobiernos, aún existen discrepancias sobre lo plausible que resultaría la aplicación de este modelo de desarrollo.

Para autores como Ramírez *et al.* (2004), el concepto de desarrollo sustentable es un concepto fluido que seguirá evolucionando a través del tiempo y perdurará mientras la idea de compatibilizar el medio ambiente y el desarrollo siga vigente. Estos autores indican también la difícil materialización del desarrollo sustentable, debido a que los sistemas económicos y políticos contradicen todo principio de sustentabilidad, por tanto, más que un estado definitivo, el desarrollo sustentable es un proceso de estudio y adaptación en el que lo que cuenta es la sinceridad con la que se persiguen sus objetivos y la eficacia con la que se corrigen sus desviaciones.

Por otra parte, autores como Salcedo *et al.* (2010), se muestran más optimistas respecto al modelo, ya que mencionan que el desarrollo sustentable es una de las alternativas reales de solución para contrarrestar los problemas ambientales y sociales;

y que la única forma de lograrlo es mediante un balance armónico entre las dimensiones económica, social y ambiental.

2.1.3. Turismo de naturaleza como estrategia para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

A pesar de las voces a favor y en contra, hoy en día, es una realidad que el modelo de Desarrollo Sostenible constituye una aspiración a nivel mundial, por lo tanto, ocupa un lugar primordial en la agenda de varios países. Diferentes, gobiernos, instituciones, asociaciones no gubernamentales (ONGs) y personas, se encuentran implementando estrategias para hacer que gran parte de las actividades económicas, educativas, así como desarrollos tecnológicos, que realizan, estén orientadas hacia el uso y manejo racional de los recursos naturales, para, de esta forma, hacerlas compatibles con los objetivos planteados por este modelo de desarrollo (SEMARNAT, 2017; Hernández-Silva, 2018; CONANP, 2018).

Uno de los casos más relevantes es la transformación y evolución del turismo, que, de una actividad masificada, meramente recreativa y económica, actualmente, pretende adoptar un “modelo alternativo o sustentable”, más orientado hacia el reencuentro respetuoso de las personas con la naturaleza y el reconocimiento del valor cultural de las comunidades receptoras (SEMARNAT, 2017).

La Organización Mundial de Turismo (OMT, 2016), define al turismo sostenible como “el tipo de turismo que toma plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales que implican satisfacer las necesidades de los visitantes, la industria, el entorno y las comunidades anfitrionas”. De acuerdo con SEMARNAT (2017), otros objetivos del turismo sustentable son:

- Una mayor y más incluyente participación social, en la toma de decisiones y las responsabilidades que conlleva la conservación del patrimonio natural y cultural de una localidad o región.
- La distribución equitativa de las ganancias entre todos los actores involucrados (gobierno, empresarios, ONG's, trabajadores turísticos y comunidad local), así como su participación activa.

- Busca conjugar los elementos económicos y ambientales con lo social, por lo que pretende generar ingresos económicos con desarrollo turístico y reducir los impactos negativos en los entornos natural y cultural. También, trata de promover una relación turista-anfitrión en un ambiente de tolerancia, respeto y cooperación.

En esta nueva tendencia turística, cobra especial relevancia el Turismo de Naturaleza. Este tipo de turismo comprende: “Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales”. Estos viajes, se clasifican de acuerdo con el interés del turista en tres grandes segmentos: “Ecoturismo”, “Turismo de Aventura” y “Turismo Rural” (SECTUR, 2016).

De entre estas modalidades, destaca el ecoturismo, como el segmento con mayor crecimiento en el mundo, además de tener el mayor potencial para integrar las dimensiones de la sostenibilidad. The International Ecotourism Society (TIES, 2015), define al Ecoturismo como “viajes responsables a áreas naturales que conservan el medio ambiente, sostienen el bienestar de la población local e involucran interpretación y educación”. Es una actividad que, realizada adecuadamente, puede impactar de manera mínima en el ambiente, además de que fomenta el aprendizaje relacionado con la conservación, la comprensión y el aprecio por el entorno y por las culturas que se visitan (Camacho-Ruiz *et al.*, 2016).

En México, el Ecoturismo es la modalidad de Turismo de Naturaleza más ofertada y donde destacan productos, servicios y actividades turístico-recreativas muy competitivas (SECTUR, 2016). El desarrollo de las actividades ecoturísticas en el país, se deben principalmente, a la biodiversidad ecosistémica presente (Blancas *et al.*, 2010). Se tienen identificadas 1186 empresas que ofrecen productos exclusivamente de turismo de naturaleza, de las cuales, 927 operan todo el año y 259 operan sólo en temporada alta de afluencia de turistas. Se estima que generan 8,895 empleos directos (SECTUR, 2016).

Pese a los beneficios mencionados, el ecoturismo, como la totalidad de las actividades turísticas, no está exento de problemáticas y, una mala planeación y ejecución de los

proyectos ecoturísticos, puede generar impactos negativos, ambientales, económicos y sociales. Entre estos, se pueden mencionar: reparto no equitativo de los ingresos económicos, aculturación de las poblaciones locales, escasa intervención de los actores locales en la toma de decisiones, deterioro del medio natural por construcción de infraestructuras, equipamientos y servicios; extracción de flora y fauna; contaminación ambiental, visual y acústica; por mencionar algunos (Orgaz, 2014; Medina y Gutiérrez-Yurrita, 2016).

De acuerdo con Cavlek (2002, citado por Medina y Gutiérrez-Yurrita, 2016, p. 33), para que los proyectos turísticos en comunidades puedan ser viables, el ecoturismo y la economía verde se deberían implementar a través del uso de las tecnologías renovables en las prácticas agrícolas y para dotar de seguridad a los viajeros: servicios sociales, alimento, vivienda, vestido, salud, seguridad, así como la participación social.

También, es necesario que el desarrollo de un proyecto “sustentable” de ecoturismo en estas zonas represente como prioridad los estudios destinados al ecosistema, sin remplazar las especies nativas, las actividades tradicionales, aunque se ligen al desarrollo de energías “renovables” y la capacitación a los habitantes para que sus proyectos sean liderados por ellos mismos, dando como resultado la sustentabilidad local (Khan, 2003 citado por Medina y Gutiérrez-Yurrita, 2016, p. 33)

Finalmente, la participación social activa, gobierno-sociedad- instituciones, deben trabajar en conjunto y establecer o en su momento, actualizar, los marcos regulatorios y el cumplimiento de los mismos (Murray *et al.*, 2005 citado por Medina y Gutiérrez-Yurrita, 2016, p. 33).

2.2. Ecoturismo con fauna silvestre

2.2.1. Definición y generalidades

La fauna silvestre, además de presentar un “valor intrínseco”, es decir, el valor que tiene algo por el simple hecho de existir y que por razones éticas se debe respetar; también presenta un valor instrumental o utilitario, relacionado con los beneficios que

genera de manera directa o indirecta a los seres humanos. Algunos de los aportes de la fauna desde un punto de vista utilitario, son: los bienes que proporciona (alimenticios, medicinales, materias primas, entre otros); los servicios ambientales (por ejemplo: polinización, dispersión de semillas, control de plagas); información (elementos para la educación y generación de conocimiento científico) y satisfacción de necesidades psicológicas y espirituales (apreciación y disfrute de la fauna y su hábitat, animales que forman parte de la cosmovisión y religiosidad de los pueblos). Por lo anterior, la fauna es considerada un valioso recurso natural, sin embargo, es un recurso que ha demostrado ser agotable y sin no es manejado adecuadamente, puede ser de difícil recuperación (González-Rebeles y Méndez, 2014; Valdez, 2014).

Dentro de las formas de aprovechamiento no extractivo de la fauna silvestre, destacan las actividades destinadas a su observación, apreciación y estudio. Estas actividades, pueden llevarse a cabo con fines no comerciales, como: la reverencia mágico-religiosa, la investigación y educación; o con fines comerciales, como es el caso del turismo (González-Rebeles y Méndez, 2014).

El turismo con fauna silvestre, es un tipo de turismo basado en el encuentro con animales no domesticados. Estos encuentros, pueden ocurrir tanto en un entorno natural como con animales en cautiverio. Este tipo de turismo puede consistir en atracciones en sitios fijos (acuarios, criaderos, circos o zoológicos), tours, actividades asociadas con el alojamiento, o encuentros no guiados. Una clasificación general del turismo de fauna silvestre, lo divide en turismo no consuntivo, que incluye actividades de observación y alimentación de fauna y fotografía; y turismo consuntivo, como el turismo cinegético y la pesca. (Higginbottom, 2004).

El turismo con fauna silvestre se traslapa con otras formas de turismo, principalmente el turismo de naturaleza, el turismo especializado y el ecoturismo (Higginbottom, 2004). Para Tisdell (2003), el ecoturismo puede considerarse una forma pasiva y no consuntiva de turismo de fauna silvestre. Por su parte, Higginbottom (2004), menciona que el turismo con fauna silvestre, puede ser considerado una forma de ecoturismo, siempre y cuando se realice en un contexto de actividades basadas, no solo en el

disfrute, sino también en la interpretación ambiental y la adopción de prácticas responsables para el cuidado de la naturaleza.

Dentro del turismo con fauna silvestre, la observación de especies en su hábitat natural, es de las actividades que más estrechamente se encuentran ligadas al ecoturismo. La observación de fauna, comprende encuentros no guiados, tours especializados, atracciones estacionales manejadas localmente, tours de naturaleza que incluyen un componente de fauna silvestre o en los que la fauna se puede avistar de forma incidental, turismo científico y de investigación, así como, alojamiento en sitios con vida silvestre circundante (Tisdell, 2003; Higginbottom *et al.*, 2001).

Actividades como la observación de aves, de mamíferos terrestres y marinos, de tortugas y otras especies marinas, así como de algunos insectos como las mariposas y luciérnagas, ocupan un lugar de importancia en la oferta turística de diferentes regiones. Actualmente, muchas de estas formas de turismo con fauna, se han consolidado y posicionado en el mercado global, conformando una industria conformada por miles de personas, entre turistas y prestadores de servicios, y que aporta ingresos millonarios para muchos países, además otros beneficios, sociales y ambientales (Higginbottom, 2004; Tapper, 2006).

2.2.2. Ecoturismo con fauna silvestre a nivel mundial y en México

El turismo con fauna silvestre, ha llegado a formar parte integral de la oferta turística de diferentes países. En naciones del este y sur de África, así como en Estados Unidos y Canadá, este tipo de turismo, que se desarrolla principalmente en parques nacionales y reservas, contribuye notablemente a su Producto Interno Bruto (PIB). En 1993, Kenia recibió 826,000 turistas, 80% de los cuales llegaron con el objetivo de observar fauna silvestre; los ingresos por este concepto representaron una tercera parte de los ingresos totales de divisas de este país (CONABIO 2006). Uno de los principales atractivos faunísticos de los parques naturales de África, son los grandes mamíferos nativos del continente (Higginbottom, 2004).

En Asia, algunos parques nacionales atraen a un número de turistas, incluso mayor que el de los parques africanos. Ejemplos notables son los parques Yala y Uda Walawe de Sri Lanka, el parque Kanha en India, así como el Chitwan Royal National Park de Nepal. Algunas de los principales atractivos son los paseos en elefantes y el avistamiento de rinocerontes y tigres (Tisdell, 2003; Higginbottom, 2004).

Para el continente americano, Canadá y Estados Unidos, representan la principal fuente de turistas para los destinos turísticos de naturaleza. En ambos países, se ha documentado que el valor del uso no consuntivo de la fauna asociado a la recreación es mucho más significativo que el de actividades de aprovechamiento directo o extractivo (Higginbottom, 2004). Para 1996, se estimó que al menos el 31% de la población mayor a 16 años, había participado en alguna forma de aprovechamiento no consuntivo de la fauna, gastando 29,000 millones de dólares; mientras que, en Canadá, para el mismo año, se estimó un gasto 1,300 millones de dólares. En estos países norteamericanos, uno de los sectores más destacados y consolidados en cuanto a turismo con fauna silvestre es la observación de aves. Se estima que la observación de aves es practicada por alrededor de 82 millones de estadounidenses (Cordell *et al.*, 2008), que, para 2006, dejaron una derrama económica de 35,700 millones de dólares en su país (USFWS, 2009).

Por otro lado, en Latinoamérica, existen varios ejemplos dignos de mencionar, como El Parque Nacional de La isla Galápagos, en Ecuador, probablemente el destino más popular de observación de fauna en el continente, debido a la presencia de un gran número de especies endémicas. Otro caso muy relevante es Costa Rica, país cuya principal fuente de ingresos es el turismo de naturaleza. En menor medida, destacan también, el Pantanal del Mato Grosso en Brasil, el Parque Nacional Manu en Perú y los Llanos en Venezuela (Higginbottom, 2004; Tapper, 2006).

En México, los esquemas para el manejo y aprovechamiento legal de la fauna silvestre, incluido el aprovechamiento con fines turísticos, están regulados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y se realizan a través de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (González-Rebeldes y Méndez, 2014). De acuerdo con la

encuesta 2017 del Protocolo de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas, la biodiversidad constituye el atractivo principal para los visitantes de las ANP, como se refleja en lo expresado por las 130 ANP evaluadas, que informaron que la actividad turística principal es la observación de flora y fauna (CONANP, 2018).

Las actividades de observación de vida silvestre en México, se realizan con diferentes especies y en diferentes lugares del país. Destacan, el avistamiento de ballenas, como la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno, y de ballena azul (*Balaenoptera musculus*) en el Parque Nacional Bahía de Loreto, ambas ANP ubicadas en el estado de Baja California, son ejemplos destacados (Cantú *et al.*, 2011; Carabias *et al.*, 2010).

Otro ejemplo que resalta a nivel internacional, es el de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), cuyos sitios de hibernación se ubican en los límites del Estado de México y Michoacán y constituyen la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, donde año con año, de noviembre a marzo, se pueden apreciar poblaciones abundantes de la especie provenientes de Estados Unidos y Canadá, que llegan a los bosques de la región a pasar el invierno (Higginbottom, 2004; Tapper, 2006; Carabias *et al.*, 2010).

También, el avistamiento y liberación de tortugas marinas de diferentes especies como la tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), Tortuga carey (*Eretmochelys imbrata*), tortuga caguama (*Caretta caretta*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), se ha convertido en una actividad turística importante. Esta se lleva a cabo en dos temporadas, de abril a mayo la temporada de arribo y anidamiento; y de agosto a diciembre, temporada de nacimientos; estas actividades se realizan en playas de los estados de Baja California, Jalisco, Nayarit, Quintana Roo, Veracruz y Oaxaca, precisamente en este último, en la localidad de Mazunte, se encuentra el Centro Mexicano de la Tortuga, un museo vivo dedicado a las tortugas marinas (Carabias *et al.*, 2010).

Otro caso es el del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), cuya temporada de avistamiento se realiza de mayo a septiembre, en la isla Holbox en Quintana Roo, así como en Ensenada y La Paz Baja California (Cantú *et al.*, 2011; Carabias *et al.*, 2010).

Por último, otro sitio destacado para turismo con fauna silvestre en México, es la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos, ANP que es la mayor zona de anidación del flamenco rosa del Caribe (*Phoenicopterus ruber*), en este sitio, se realizan visitas para la observación de la especie, así como de otras aves acuáticas, de enero a junio, principalmente (Carabias *et al.*, 2010).

2.2.3. Beneficios e impactos

De acuerdo con Higginbottom (2004), entre los principales beneficios que el turismo con fauna silvestre aporta, se encuentran: el impacto económico a nivel global, la contribución a las economías rurales y que es una importante herramienta de educación ambiental, que permite promover, entre los actores locales y externos, aptitudes positivas hacia la conservación de las especies y sus hábitats. Tisdell y Wilson (2001), mencionan que la apreciación de la fauna en un ambiente natural, puede ayudar a fomentar en los turistas mayores aptitudes positivas, que la observación de animales en cautiverio, en acuarios y zoológicos.

En cuanto a beneficios económicos, es indudable que el turismo de fauna silvestre es un importante segmento del turismo, así como una industria en crecimiento, que se ha convertido en una fuente de ingresos fundamental para muchos países. Muchos estudios se han enfocado en determinar los beneficios económicos del turismo con fauna, a través de la generación de ingresos y empleos. Las estimaciones a nivel de nación, basados en el gasto realizado por los turistas durante sus viajes, indican que este tipo de turismo atrae a un amplio grupo de visitantes y que se genera una gran cantidad de ingresos y empleos primarios, sin embargo, aún hace falta estudios centrados en determinar los beneficios reales que obtiene el área local donde se realiza la observación de la fauna, ya que la mayoría de los gastos se realizan fuera del área local. Estas estimaciones a nivel local, ofrecerían una visión más realista impacto económico de este tipo de turismo (Tisdell y Wilson, 2004).

El turismo con fauna silvestre provee un incentivo para las especies que están siendo observadas, así como sus hábitats (Tapper, 2006). Higginbottom y Tribe (2004),

clasifican los beneficios potenciales que el turismo de fauna silvestre aporta a la conservación, en cuatro categorías:

- Manejo directo de la fauna y apoyo a la investigación: en esta categoría se consideran manipulaciones deliberadas de animales salvajes o sus hábitats para lograr objetivos de conservación, por parte de operadores turísticos o de sus clientes como parte de las actividades turísticas;
- Uso de los ingresos derivados del turismo con fauna para financiar iniciativas de conservación. Estos ingresos pueden usarse para financiar los esfuerzos de manejo de la vida silvestre del operador, o donarse a otras organizaciones que lleven a cabo tales iniciativas;
- Provisión de incentivos socioeconómicos para la conservación: los operadores que participan en el turismo de vida silvestre, o las comunidades que reciben beneficios económicos o sociales del turismo de vida silvestre, tienen un incentivo para continuar con la conservación del recurso de vida silvestre en el que se basan esos beneficios;
- Educación ambiental de los visitantes de manera que motiven su apoyo a favor de la conservación. Esto puede ser a través de un mayor apoyo político o presión para la conservación por parte de los visitantes, al influir en su comportamiento hacia la vida silvestre, o al promover donaciones voluntarias para la conservación.

A pesar de que los beneficios sociales del turismo con fauna silvestre a menudo van de la mano con beneficios económicos como el combate a la pobreza, la generación de empleos o la provisión de bienes y servicios, existen también beneficios sociales adicionales. Curtin (2009), documenta algunos beneficios psicológicos de este tipo de turismo, como la reconexión con la naturaleza, así como efectos positivos a la salud física y emocional. Por su parte, CONAFOR (2009), señala que proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre permiten promover entre los actores locales, acciones de autogestión de sus recursos naturales.

No obstante, como toda actividad humana, y a pesar de los beneficios que se han señalado, el turismo con fauna silvestre no está exento de impactos negativos, cuando se realiza de una forma no planificada o regulada. Los efectos adversos, van desde

afectaciones directas causadas por las actividades de observación de la fauna, o indirectas producto de la construcción y operación de las instalaciones turísticas, además de los impactos propios de otras formas de turismo (Higginbottom, 2004; Tapper, 2006).

Los efectos negativos de este tipo de turismo sobre la fauna, y varían desde cambios en la fisiología o comportamiento de los animales, hasta afectaciones a nivel de poblaciones o ecosistemas. Entre los principales estímulos que afectan el comportamiento de la fauna a corto plazo están, la presencia humana, la presencia de vehículos, el contacto físico o la interacción cercana, así como iluminación artificial y ruidos ajenos a los hábitats naturales. También, existen afectaciones que implican daños directos en la fauna: como heridas o incluso la muerte de los animales, de manera deliberada (cacería, pesca, colecta, eliminación de especies “problemáticas) o accidental (colisiones con vehículos o propagación de enfermedades) (Higginbottom, 2004).

Sin embargo, el cambio de uso de suelo y la modificación del hábitat, con fines de acondicionar los sitios turísticos, representa la más seria amenaza a la fauna, ya que provocan la desaparición de recursos importantes para las especies. La construcción de sitios de alojamiento, zonas de acampado, carreteras y caminos, áreas de estacionamiento y de picnic representan algunas de las principales modificaciones a los hábitats en sitios ecoturísticos (Tisdell, 2003; Higginbottom, 2004; Tapper, 2006).

Otro tipo de impactos generados por el turismo de fauna silvestre, surgen de la dinámica natural que tienen la mayoría de actividades turísticas. Entre estos se encuentran, la expansión no controlada de los desarrollos turísticos y el número de visitantes; la falta de planeación y asesoría a la hora de emprender algún proyecto; la dependencia de los ingresos y empleos generados por las actividades turísticas, los cuales a menudo son estacionales; y alteraciones en la forma de vida de tradicional de las personas (Higginbottom, 2004; Tapper, 2006; CONANP, 2018).

2.4. Perspectivas para el turismo con vertebrados silvestres en México y Veracruz

2.4.1. Diversidad de vertebrados de México y Veracruz

Junto con su riqueza cultural, uno de los aspectos más destacados de México a nivel mundial es su diversidad biológica. De acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de 1992, la diversidad biológica, también llamada biodiversidad o variedad de la vida, se define como: “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas”; por lo tanto, la biodiversidad, abarca la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que habitan un lugar determinado; también incluye la variabilidad genética de estos organismos, así como los ecosistemas de los que forman parte estas especies, e incluso los paisajes o regiones donde se ubican estos ecosistemas (Grau, 2013; Sarukhán *et al.*, 2017).

Actualmente, se han descrito alrededor de 1.8 y 2.3 millones de animales, vegetales, hongos y microorganismos, esto es aproximadamente un 20% del total estimado de especies existentes en el planeta, unos 11 millones de especies (Mora *et al.*, 2011; Hinchliff *et al.* 2015). De este total de especies conocidas, se calcula que México alberga del 10 al 12%, a pesar de que su territorio apenas abarca el 1.4% de la superficie terrestre. Por lo anterior, México está considerado dentro de un grupo de 12 países denominados megadiversos, estos en conjunto, poseen aproximadamente el 70% de la diversidad mundial de especies. Dentro de este grupo, en números, México ocuparía el quinto lugar, apenas por debajo de Brasil, China, Colombia e Indonesia (Mittermeier *et al.*, 1997; Sarukhán *et al.*, 2017).

En cuanto a riqueza de vertebrados, México se encuentra entre las cinco naciones con mayor número de especies de anfibios, aves, mamíferos y reptiles. Destaca como primer lugar en especies de mamíferos marinos, con 50 especies; también ocupa el segundo lugar en mamíferos terrestres con 564 especies, solo por debajo de Brasil. De igual forma México, con 908 especies de reptiles, es el segundo país con mayor

número de especies de reptiles, después de Australia. Nuestro país, también alberga un número importante de anfibios, 399 especies, así como de aves, 1150 especies. México también sobresale por sus endemismos, ya que, es el cuarto país con mayor número de especies endémicas, para los cuatro grupos de vertebrados previamente mencionados (Sarukhán, *et al.*, 2017).

A nivel nacional, Veracruz es reconocido como uno de los estados con mayor diversidad biológica (CONABIO, 2011). En lo que respecta a especies de vertebrados terrestres (anfibios, aves, mamíferos y aves), en el estado se han descrito aproximadamente 1,185 especies. Con 719 especies de aves, Veracruz es el segundo estado con mayor riqueza ornitológica, sólo por detrás de Oaxaca, con 736 especies (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014). En relación a la herpetofauna, Veracruz se ubica como el tercer estado con mayor diversidad de anfibios y reptiles, ya que cuenta con una riqueza de 96 especies de anfibios y 200 especies de reptiles (Flores-Villela y García-Márquez, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014). Mientras que, para el grupo de los mamíferos, en el estado se han registrado 170 especies de mamíferos terrestres (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

En cuanto a vertebrados endémicos, se estima, que Veracruz posee 64 especies endémicas a México, así como 37 endémicas del estado. En cuanto a reptiles endémicos, cuenta con 85 especies. También en el estado, se han documentado la presencia de 31 especies de aves endémicas, así como 56 especies de mamíferos endémicos, cuatro de los cuales únicamente reportados de localidades de Veracruz (CONABIO, 2011).

2.4.2. Turismo con fauna silvestre en Veracruz

En Veracruz, la mayoría de proyectos ecoturísticos mencionan actividades de observación de fauna como complemento de su oferta turística, sin embargo, existen muy pocos ejemplos de proyectos dedicados o cuyo principal atractivo o recurso turístico sea la fauna silvestre. Algunos sitios y proyectos que pueden mencionarse como ejemplo, son Veracruz Río de Rapaces, Tecolutla y proyectos, tanto comunitarios como privados, pertenecientes al ANP Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (Pérez *et al.*, 2013; Moreno, 2017; Gobierno del Estado de Veracruz y SECTUR, 2019).

El proyecto “Veracruz Río de Rapaces” a cargo de PRONATURA Veracruz, se encuentra ubicado en la localidad de Chichicaxtle, está dedicado al turismo ornitológico y contempla actividades de educación ambiental, así como avistamiento y monitoreo de especies, principalmente aves migratorias (PRONATURA, 2019).

La playa de Tecolutla, ubicada en el municipio del mismo nombre, es uno de los sitios más destacados en el estado, en cuanto a avistamiento y liberación de tortugas marinas, estos se realizan en los meses de junio a noviembre, destaca la asociación Vida Milenaria A. C., que se encarga de este tipo de actividades. También en Tecolutla, en la playa Costa Esmeralda, se realizan actividades de pesca recreativa de diferentes especies, como el Torneo Internacional de Pesca del Sábalo (Gobierno del Estado de Veracruz y SECTUR, 2019; Vida Milenaria A. C. 2019).

Dentro de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, también destacan algunos proyectos como: La Otra Opción A.C., proyecto que entre las actividades que realiza está la reproducción, manejo y exhibición de fauna silvestre como el Pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el venado temazate (*Mazama temama*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), guacamaya roja (*Ara macao*), tucanes (*Ramphastos sulfuratus*) y serete (*Dasyprocta mexicana*) a través de su UMA. Otro proyecto es la Reserva Ecológica Nanciyaga, uno de los principales promotores del proyecto de reintroducción de guacamaya roja, también cuenta con una UMA de cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), además de recorridos para el avistamiento de aves. El proyecto Anolis, que también oferta recorridos de observación de aves. Igualmente se puede mencionar a la Red de monitores Comunitarios de Aves “Huilotl Toxtlan”, grupo dedicado a la formación de guías comunitarios especializados en la observación de aves, que a su vez colaboran con otros proyectos turísticos dentro del ANP (Moreno, 2017; La Otra Opción A.C., 2019; Reserva Ecológica Nanciyaga, 2019; González-Kuk, com. pers.).

Además de los proyectos mencionados, en el estado existen iniciativas en su mayoría privadas, Unidades de Manejo intensivas principalmente, las cuales conjuntan sus actividades de reproducción y aprovechamiento de especies, con exhibición de ejemplares y recorridos por sus instalaciones. Un ejemplo de lo anterior, es la UMA

Rancho Viveros, en la localidad Emiliano Zapata, que se encarga de la cría de especies como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pecarí de collar (*P. tajacu*), tepezcuintle (*C. paca*), hocofaisán (*C. rubra*) y cocodrilo de pantano (*C. moreletii*) (Moreno, 2017).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

3.1.1. Localización

El presente estudio se realizó en el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) “Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac”. Esta ADVC, se localiza en las coordenadas 18° 48’ de latitud norte y 96° 58’ de longitud oeste a una altitud de entre 500 y 1300 msnm, en los ejidos Ojo de Agua Grande, Cruz de los Naranjos y Carrillo Puerto, del municipio de Amatlán de los Reyes, en la región de las Altas Montañas ubicada en la parte central del estado de Veracruz (Figura 1). La reserva cuenta con una extensión de 446 Ha de terrenos comunales repartidos entre 145 ejidatarios (Agüero *et al*, 2016). Forma parte de la Sierra de Atoyac, que abarca los municipios de Atoyac, Amatlán de los Reyes y Córdoba, y se ubica dentro de la provincia geomorfológica de la Sierra Madre del Sur (Lugo y Córdoba, 1992).

3.1.2. Clima

El clima predominante en el área de estudio es (A)C(m) semicálido húmedo con lluvias en verano, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1964). La temperatura oscila entre los 18 a 22° C, con una media anual de 18°C. La precipitación media anual va de los 1200 y 1500 mm (García & CONABIO, 1998; INEGI, 2012).

3.1.3. Tipo de suelo

De acuerdo con SEMARNAP (1998), los suelos dominantes en el área de estudio son el Alisol Férrico y el Vertisol Éútrico. La base referencial mundial del recurso suelo (IUSS, 2007), describe a los suelos tipo Alisol, como suelos con baja saturación con bases en alguna profundidad. Tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en

el suelo superficial. Son producto de la meteorización de rocas básicas y materiales no consolidados. Ocurren en topografía con colinas u onduladas, en climas tropical húmedo, subtropical húmedo y monzónico. El subtipo férrico, presenta moteados y concreciones en una matriz empobrecida en hierro.

Los suelos tipo Vertisol, son suelos muy arcillosos, que forman grietas anchas y profundas al secarse. Son propios de depresiones y áreas llanas a onduladas, en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una clara alternancia entre la estación seca y la húmeda. El subtipo Éutrico, corresponde a suelos con 50% o más de saturación de bases a una profundidad de 20 a 100 cm, sobre roca continua (IUSS, 2007).

3.1.4. Hidrología

El ADVC es de relevancia hidrológica, ya que en ella se encuentra el nacimiento del Río Atoyac, perteneciente a la subcuenca del Río Seco, que a su vez forma parte de la Región Hidrológica X: Golfo Centro y la Cuenca del Río Jamapa (Figura 2). El río Atoyac atraviesa los municipios de Amatlán de los Reyes, Yanga, Paso del Macho, Carrillo Puerto, Cotaxtla, Medellín; desemboca en Boca del Río, litoral del Golfo de México, teniendo un recorrido aproximado de 120 kilómetros (Torres *et al*, 2013; Agüero *et al*, 2016).

3.1.5. Vegetación

En cuanto a tipos de vegetación, Acevedo (1988) y Agüero *et al*. (2016), mencionan que en el área se pueden encontrar diferentes tipos de vegetación: De acuerdo con la clasificación de INEGI (2005), Selva mediana subperennifolia con parches de vegetación secundaria en las zonas altas e intermedias. Bosque de galería y vegetación riparia a lo largo de los márgenes del río Atoyac. Estos tipos de vegetación corresponden al Bosque tropical perennifolio y la Vegetación acuática y subacuática de la clasificación de Rzedowski (1978). En las partes bajas del área, se pueden encontrar cultivos de café y caña de azúcar, principalmente (Figura 3).

En la caracterización florística de Ojo de Agua Grande, Hernández (2014), registró 55 familias, 135 géneros y 165 especies de plantas. Las familias mejor representadas en

cuanto a géneros y especies fueron Asteraceae (17 géneros y 17 especies), Poacea (nueve géneros y nueve especies), Acantaceae (ocho géneros y ocho especies), Araceae (siete géneros y siete especies), Rubiaceae (siete géneros y nueve especies) y Fabaceae (siete géneros y ocho especies). Mientras que los géneros con mayor número de especies fueron: Chamaedora (con cuatro especies), Piper (tres especies), Citrus (tres especies) y Cyperus (tres especies). También en este estudio, se encontraron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la Palma metálica (*Chamaedora metallica*) en peligro de extinción (P), el árbol amargoso (*Astronium graveolens*) amenazado (A) y el cedro rojo (*Cedrela odorata*) sujeto a protección especial (Pr).

3.1.6. Fauna

De las tres localidades donde se localiza el ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac, el ejido Ojo de Agua Grande es el único donde se han realizado estudios relativos a la riqueza de especies de fauna silvestre (Hernández, 2014; López-Merino, 2014; Pérez-Sato *et al.*, 2017).

El trabajo de López-Merino (2014), tuvo por objetivo determinar la composición avifaunística del ADVC. De entre las aves registradas en este estudio, destaca la especie endémica y catalogada como Amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT-2010: Cuevero de Sumichrast (*Hylorchilus sumichrasti*); otras especies amenazadas son: Loro cachetes amarillos (*Amazona autumnalis*), loro corona blanca (*Pionus senilis*) y tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*). También, las especies sujetas a Protección especial (Pr): Gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*), Tucaneta verde (*Aulacorhynchus prasinus*), Aguililla aura (*Buteo albonotatus*), Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), Paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*), Halcón selvático de collar (*Micrastur semitorquatus*), Clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*), Colorín siete colores (*Passerina ciris*), Oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius Montezuma*), Zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*), y Coa de collar (*Trogon collaris*)

Entre los mamíferos registrados para la localidad de Ojo de Agua Grande (Hernández, 2014), cabe destacar al oso hormiguero o tamandúa norteño (*Tamandua mexicana*) y al tigrillo (*Leopardus wiedii*), especies en Peligro de extinción (P). Otras especies

relevantes son: el guaqueque mexicano (*Dasyprocta mexicana*) especie endémica y en Peligro crítico de acuerdo con la IUCN; la nutria de río (*Lontra longicaudis*) y el yaguarundi o leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), especies Amenazadas; y la martucha (*Potos flavus*), sujeta a protección especial.

En cuanto a registros notables de herpetofauna para la misma localidad, Pérez-Sato *et al.* (2017) mencionan a las especies endémicas Amenazadas: Eslizón de la Sierra Madre Oriental (*Scincella silvícola*) y rana de árbol (*Tlalocohyla godmani*); a las especies Amenazadas: Falsa coralillo occidental (*Lampropeltis polyzona*), culebra perico mexicana (*Leptophis mexicanus*); así como a las especies endémicas bajo Protección especial: Salamandra lengua de hongo pies anchos (*Bolitoglossa platydactyla*), iguana de cola espinosa del noreste (*Ctenosaura acanthura*), serpiente coralillo del sureste (*Micrurus diastema*); y las especies sujetas a Protección especial: Salamandra lengua de hongo rojiza (*Bolitoglossa rufescens*), Rana leopardo (*Lithobates berlandieri*), Turipache de montaña (*Corytophanes hernandesii*), culebra cordelilla chata (*Imantodes cenchoa*), y xenosaurio mayor (*Xenosaurus grandis*).

3.1.7. Perfil socioeconómico

Los ejidos Ojo de Agua Grande, Carrillo Puerto se localizan a 40 minutos de la ciudad de Córdoba, Veracruz, por la carretera estatal 150, Córdoba-Veracruz/Córdoba-Paso del Macho y Córdoba-Soledad de Doblado/Peñuela-Sta. Rita, doblando con dirección noreste hacia la localidad de Atoyaquillo, a través de una vía pavimentada de 5 km y 2 km de terracería. Por su parte, el ejido Cruz de los Naranjos, se localiza a una hora de Córdoba, hacia el noreste por la carretera hacia Agustín Millan/Blvd. USBI, pasando por las localidades de Berlin, El Porvenir y Miguel Aguilar, un recorrido aproximado de 7 km de vías pavimentadas y 2 km de terracería.

Los tres ejidos tienen en conjunto, una población de aproximadamente 540 personas; de las cuales, 376 corresponden al ejido Ojo de Agua Grande y 164 a Cruz de los Naranjos (INEGI, 2017). El ejido Carrillo Puerto, actualmente se encuentra deshabitado.

La principal actividad económica en los ejidos es la agricultura de riego y temporal. Los cultivos más importantes son el café, la caña de azúcar y algunos cítricos (Agüero *et al*, 2016). También existe extracción y aprovechamiento no regulado de palma camedor (*Chamaedora elegans*) para follajes ornamentales, y maderas como el cedro rojo (*Cedrela odorata*), Xochicuahuítl (*Cordia alliodora*) y Jobo (*Spondias mombin*) (Hernández, 2014).

Otras actividades de importancia son el comercio de productos y víveres, y en fechas más recientes, la oferta de servicios turísticos, a través de iniciativas de carácter familiar (Agüero *et al*, 2016). Los proyectos turísticos más cercanos al área son los balnearios: La Maquinaria, Playa azul y Playa Dorada, así como los centros ecoturísticos: Playa La Junta y Tenochtitlan.

De igual forma, la cercanía de los ejidos con la ciudad de Córdoba, permite un importante intercambio comercial y de mano de obra, por lo que algunas personas tienen sus centros de trabajo en dicho centro urbano.

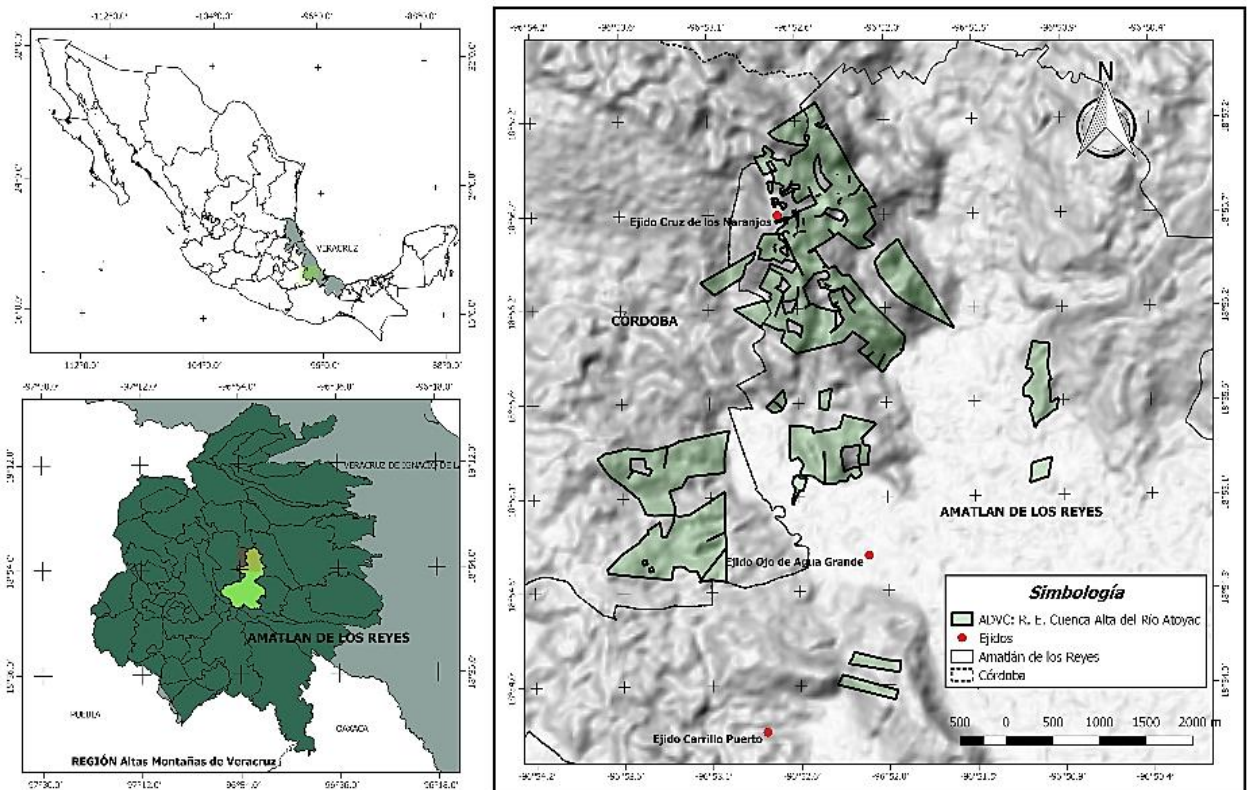


Figura 1. Macro y micro localización del ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

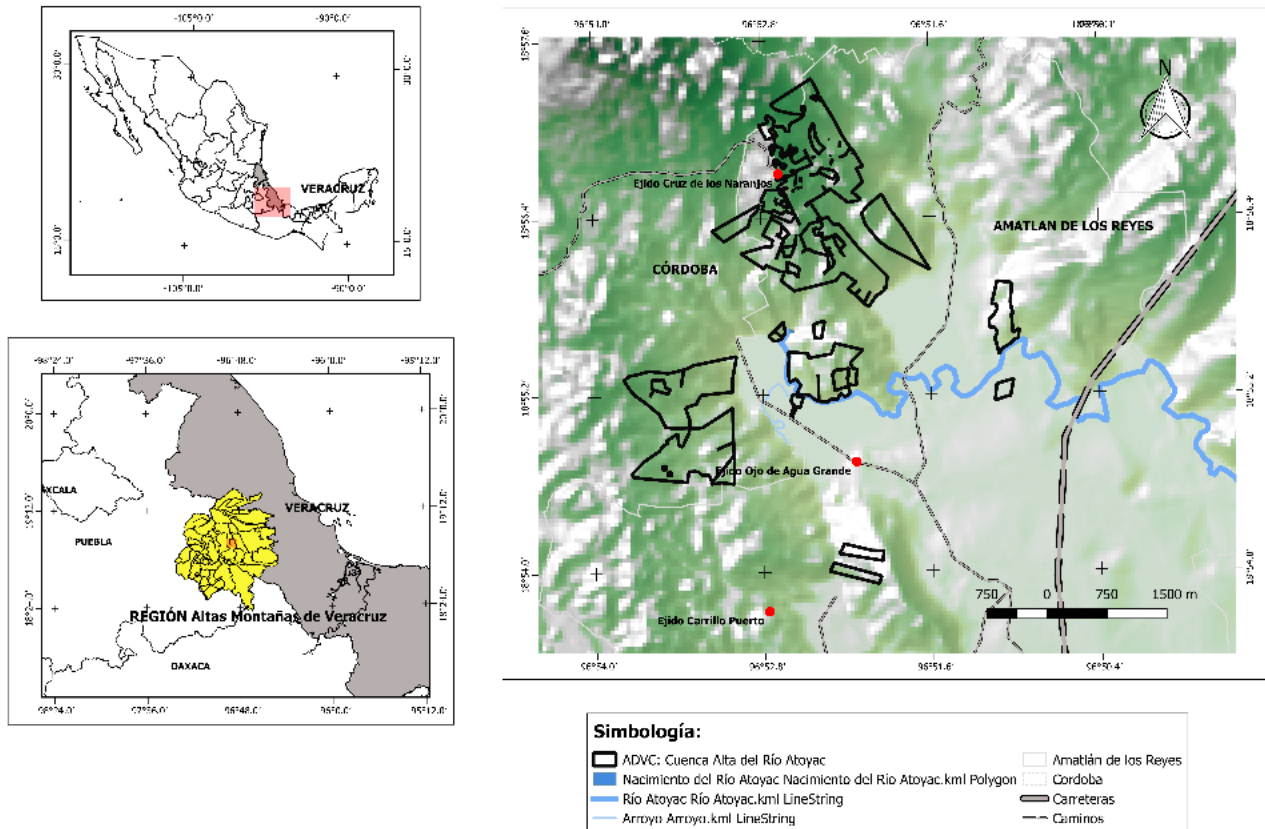


Figura 2 Cuerpos de agua presentes en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

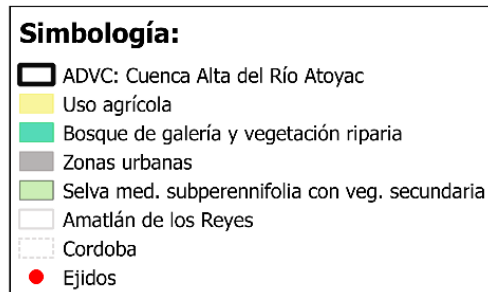
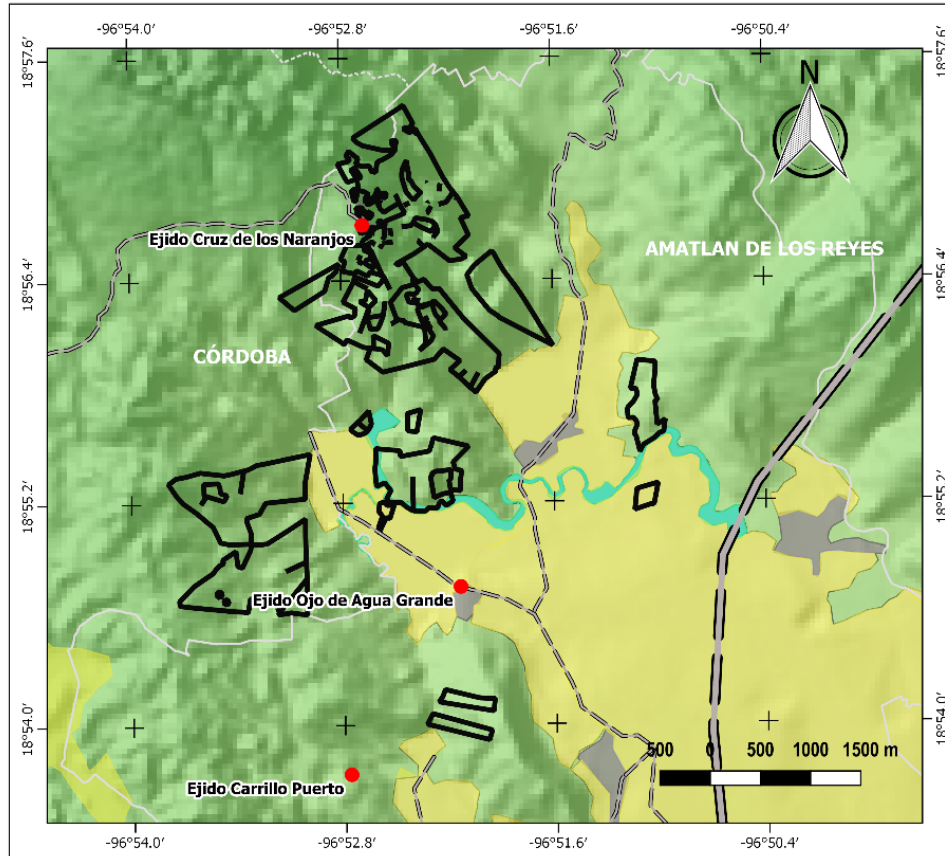


Figura 3. Tipos de uso de suelo y vegetación del ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz.

3.2. Metodología

El presente estudio constó de dos etapas principales. La primera, tuvo por objetivo generar un listado de las especies distribuidas en el ADVC. En la segunda, se realizó la evaluación del potencial turístico de las especies registradas en la etapa anterior, mediante una serie de parámetros considerados de importancia para el turismo, definidos a partir de la metodología propuesta por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010).

3.3. Etapa 1: Determinación de especies de vertebrados terrestres en el área de estudio

La determinación de las especies presentes en la Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac se realizó en dos fases. En la primera se hizo una búsqueda documental de registros en bases de datos en línea y de colecciones biológicas de instituciones, así como, estudios previos y publicaciones. La segunda fase consistió de muestreos directos e indirectos de las especies en el área de estudio.

3.3.1. Búsqueda documental de registros

Con la finalidad de obtener información de las especies de anfibios, aves, mamíferos y reptiles registradas previamente en los ejidos donde se localiza el ADVC y otras localidades cercanas pertenecientes a la Sierra de Atoyac, en esta etapa se realizó una revisión bibliográfica de diferentes tipos de publicaciones: artículos, libros y tesis. Datos de las colecciones zoológicas de la Universidad Autónoma de México: Colección Nacional de Aves (CNAV-UNAM), Colección Nacional de Mamíferos (CNAM-UNAM), anfibios y reptiles (CNAR-UNAM); del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” (MZFC); así como la Colecciones Mastozoológica (CM-IIB-UV) y Herpetológica (CH-IIB-UV) del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana. También se consultaron las bases de datos en línea de: VertNet, EBird, NATURALISTA y GBIF.

Con la información recabada, se generó un listado de las especies potencialmente distribuidas en el área de estudio. Posteriormente, se procedió a verificar dicho listado con muestreos *in situ*.

3.3.2. Muestreo de vertebrados en el ADVC

Para verificar y complementar el listado de especies obtenido mediante la búsqueda documental, de febrero a septiembre de 2017, se realizaron ocho muestreos mensuales en el área de estudio, cuatro durante la temporada seca, de febrero a mayo, y cuatro durante la temporada de lluvias, de junio a septiembre. Cada muestreo mensual tuvo una duración de seis días. Previamente, durante el mes de enero de 2017, se realizó una visita de reconocimiento del área; durante esta visita, se establecieron transectos y ubicaron puntos para la colocación de redes y cámaras trampa. En los muestreos se dio prioridad a los sitios dentro del ADVC que ya están acondicionados o que han sido utilizados para la vista de turistas (Figura 4).

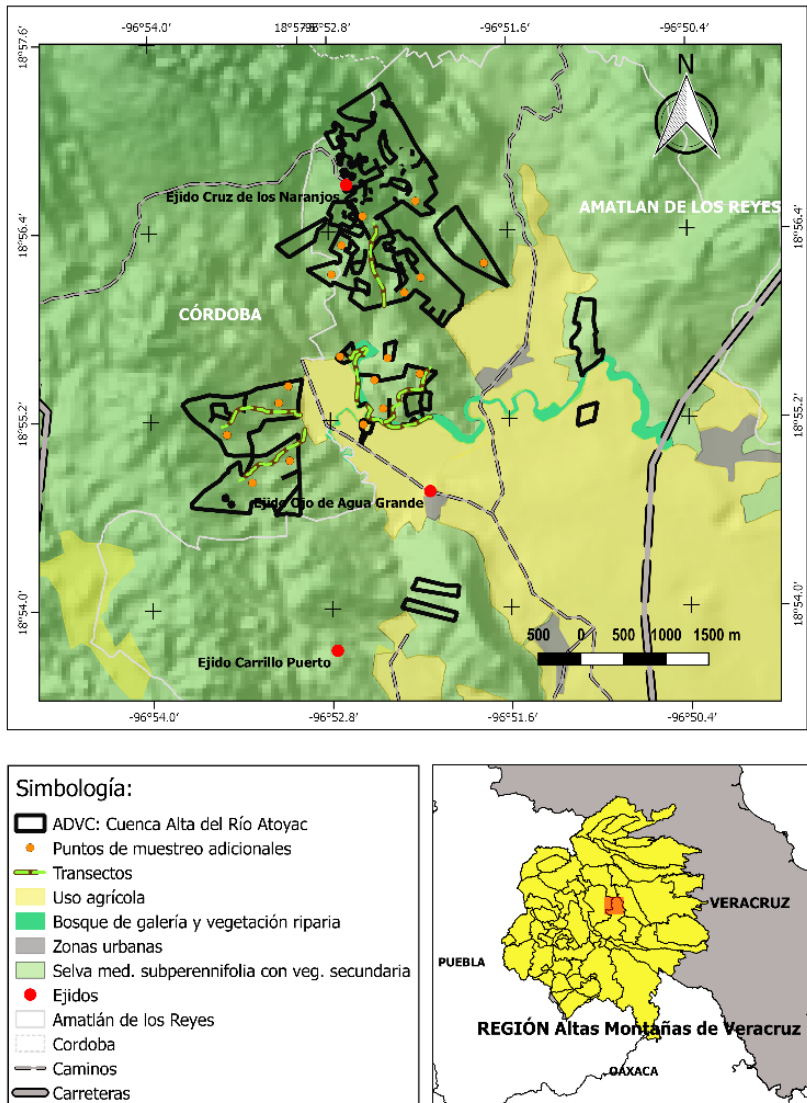


Figura 4 Sitios y transectos utilizados para el muestreo de las especies de vertebrados del ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Amatlán de los Reyes, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

El muestreo de los grupos de interés, se realizó mediante métodos directos e indirectos. Como método directo se utilizó la colocación de redes de niebla para la captura de murciélagos (Kunz y Kurta, 1988). Por su parte, los métodos indirectos utilizados fueron: recorrido de transectos para el avistamiento de mamíferos, reptiles y aves; búsqueda de huellas y rastros de aves, mamíferos y reptiles; búsqueda intensiva de anfibios y reptiles; así como fototrampeo (Tellería, 1986; Gallina y López-González, 2011; Karanth y Nichols, 2002; Botello, 2004).

Para el muestreo de los murciélagos, se seleccionaron seis sitios dentro del área de estudio. En cada sitio de muestreo se colocaron cuatro redes de 6 x 2.5 metros durante 6 horas a partir de la puesta del sol. El esfuerzo de muestreo de cada sitio se calculó multiplicando el área de cada red, por el número de redes empleadas y el número de horas que permanecieron abiertas cada noche; el resultado se expresó en m² red/hora (Medellín, 1993).

Para la observación de especies y rastros, se establecieron seis transectos lineales con una longitud promedio de 1.5 km. Los transectos se recorrieron uno por día, en un horario de 6:00 a.m. a 12:00 p.m. A lo largo de cada transecto se registraron los organismos observados y los detectados por su cantos o sonidos. También se registraron las huellas, excretas y rastros: restos óseos, pelos, plumas, mudas de piel, madrigueras, nidos, restos de alimentos, entre otros (Tellería, 1986; Gallina & López-González, 2011). De manera complementaria, se realizaron recorridos y búsquedas adicionales a los transectos. Las huellas, excretas, rastros y algunos avistamientos fueron registrados por medio de fotografías y georreferenciadas con un equipo GPS portátil Garmin Etrex 10®.

Las búsquedas intensivas, utilizadas para el registro de anfibios y reptiles, consistieron en búsquedas diurnas y nocturnas de organismos en diferentes microhábitats: en el suelo, entre la vegetación, hojarasca, troncos, cuerpos de agua, rocas, entre otros

(Casas-Andreu *et al.*, 1991; García-Grajales, 2008). Una vez localizados los organismos, se fotografiaron y en algunos casos se capturaron para su revisión y posteriormente liberarlos en el mismo sitio.

En el fototrampeo, para el registro de mamíferos medianos y grandes, se utilizaron cinco cámaras trampa (modelos: Cuddeback E2 Long Range® y Bushnell Trophy Cam 8MP®). Las cámaras, se ubicaron en cinco puntos diferentes del área, en sitios con alta probabilidad de presencia de las especies: zonas con presencia de huellas, cruces de caminos y cerca de fuentes de agua o alimento (Karanth & Nichols, 2002; Botello, 2004).

La identificación de las especies se realizó con ayuda de diferentes guías de campo especializadas. La identificación de aves se hizo a través de las guías de Howell & Webb (1995), Kaufman (2005) y Alcántara *et al.* (2014). Para la identificación de reptiles se consultó a Flores-Villela *et al.* (1995) y Pérez-Sato *et al.* (2017). La identificación de las huellas, excretas y rastros de mamíferos se realizó por medio de la guía de Aranda (2012).

3.4. Etapa 2: Determinación del potencial turístico (Valor ecoturístico) de las especies registradas

En esta etapa, se determinó el potencial turístico de cada una de las especies de vertebrados registrados en el ADVC; para ello, se utilizó una modificación de la metodología de evaluación propuesta por Muñoz-Pedreros y Quintana (2010). Estos autores proponen determinar el potencial turístico de la fauna o “Valor ecoturístico”, por medio de una metodología de evaluación multicriterio. Esta metodología consiste en la selección de un conjunto de características, cualidades o atributos de las especies; clasificadas como parámetros bioecológicos y extrabiológicos. Estos parámetros se ponderan en base a su importancia y a cada uno se le asigna un valor, dependiendo de la especie, y de la sumatoria de los valores asignados se obtiene el Valor ecoturístico de cada una de las especies evaluadas.

3.4.1. Metodología para la determinación del Valor ecoturístico. Propuesta de Muñoz-Pedreros y Quintana (2010)

Los parámetros bioecológicos propuestos por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) son: Perceptibilidad (P), Abundancia (A), Estado de conservación (EC), Singularidad taxonómica (ST) y Endemismo (En). Mientras que los parámetros extrabiológicos utilizados por estos autores son: Valor estético (Vest), Valor de uso (VU), Importancia científica (IC) y el Valor histórico-cultural (VHC) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos propuestos por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) para la estimación del Valor ecoturístico (VE).

Parámetros Bioecológicos	Descripción
Perceptibilidad (P)	Conjunto de elementos propios del medio y de la fauna, que permiten al observador, en distintos grados, la presencia de una especie determinada, ya sea a través de la vista o audición, y de manera directa (por avistamiento de un ejemplar) o indirecta (por indicios, huellas o signos).
Abundancia (A)	Número de individuos de cada especie presentes en el área de estudio, empleando información publicada e inédita.
Estado de conservación (EC)	Grado de amenaza o peligro de extinción de las especies, expresado en categorías acordes con convenios de carácter nacional y/o internacional.
Singularidad taxonómica (ST)	Nivel de exclusividad o generalidad que presentan las especies en relación a sus niveles de clasificación taxonómica (ordenes, familias, géneros, especies). Su valor radica en que es posible encontrar especies que provengan de líneas genéticas únicas, por lo tanto, su valor activo o potencial podría ser muy alto.
Endemismo (En)	Grado de endemismo de las especies en el área. Entendido como el nivel de exclusividad de las especies con respecto de las distintas unidades territoriales que habitan, desde especies distribuidas en el área de estudio hasta especies cosmopolitas. (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).
Parámetros extrabiológicos	Descripción
Valor estético (Vest)	Valoración cuantitativa de las cualidades o características estéticas de las especies.
Valor de uso (VU)	Determinado por el aprovechamiento y usos que se le da a las especies en el área de estudio (alimenticio, medicinal,

partes y derivados, crianza).

Importancia científica (IC)

La importancia que tiene la especie para realizar estudios bioecológicos, médicos, genéticos, entre otros.

Valor histórico-cultural (VHC)

La importancia que tienen, o pudieron tener, las especies en el patrimonio cultural de los pueblos o etnias originarias, especialmente en lo relativo a mitos, leyendas, rituales y otras manifestaciones.

Para la valoración de los parámetros, se utiliza una escala que va de cero a tres, dónde “0” corresponde a un valor bajo, “1” a un valor medio, “2” a un valor alto y “3” a un valor muy alto. Para asignar los valores, se deberá de tomar en cuenta una serie de criterios diferentes para cada parámetro (Cuadro 2).

Cuadro 2. Criterios y escala de valoración de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos utilizados en la determinación del Valor ecoturístico (VE) (Muñoz-Pedreras y Quintana, 2010).

Parámetros Bioecológicos	Valoración			
	Baja (0)	Media (1)	Alta (2)	Muy Alta (3)
Perceptibilidad (P)	Imperceptible para observadores no especializados	Perceptibilidad baja	Perceptibilidad media	Perceptibilidad Alta
Abundancia (A)	Poblaciones escasas en el área de estudio	Poblaciones medianamente escasas en el área	Poblaciones abundantes en el área	Poblaciones muy abundantes en el área
Estado de conservación	No enlistada	Especies catalogadas bajo Protección especial	Especies catalogadas como Amenazadas	Especies en Peligro de extinción o Extintas en el medio silvestre
Singularidad taxonómica (ST)	Género con más de cinco especies	Género con cinco especies o menos	Género monotípico	Género monotípico y Familia monogénero
Endemismo (En)	Especies no endémicas	Especies cuasiendémicas y semiendémicas	Especies endémicas del País	Especies endémicas del Estado, la región o la localidad

Parámetros extrabiológicos		Valoración			
Percepción local (PL)	Especie considerada Perjudicial o dañina	Especies que no son percibidas de una forma especial	Especies benéficas/útiles o carismáticas/atractivas	Especies benéficas/útiles y carismáticas/atractivas	
Valor de uso (VU)	Sin valor de uso en la localidad	Presentan un único valor de uso. Frecuencia baja u ocasional	Presentan varios valores de uso. Frecuencia baja u ocasional	Presentan uno o varios valores de uso. Frecuencia alta	
Importancia científica (IC)	Carecen de importancia científica	Son de importancia para un tipo de estudio o disciplina científica	Son de importancia para dos tipos de estudios o disciplinas científicas	Son de importancia para tres o más tipos de estudios o disciplinas científicas	
Valor histórico-cultural (VHC)	Sin atributos culturales o históricos conocidos	Se les atribuye un nombre local muy particular y se consideran parte de la vida diaria de las personas	Forma parte de la cultura o historia (folclore, leyenda, religión) de la localidad y sus habitantes.	Forman parte de la cultura o historia (folclore, leyenda, religión) de la localidad, y el estado o país.	

El valor de cada uno de los parámetros se obtiene de forma independiente y por diferentes métodos. La Abundancia, se obtiene a través de datos recabados de manera documental, o directamente en campo. Los parámetros EC, ST, En, VU, IC y VHC, se consiguen a través de consultas a especialistas y fuentes bibliográficas. Para la obtención del parámetro Valor Estético (Vest), los autores proponen seguir una metodología basada en la propuesta para la evaluación estética de paisajes de Muñoz-Pedrerros *et al.* (2000). Por su parte, la Perceptibilidad, se obtiene a través de la estimación de siete variables adicionales: Periodo de actividad (Pa), Colorido y mimetismo (Cm), Tamaño (T), Perceptibilidad acústica (Pa), Perceptibilidad de indicios (Pi), Conducta (C) y Grado de tolerancia (Gt) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Variables y criterios considerados para la determinación del parámetro Perceptibilidad (P) (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).

Variable	Criterios para valoración	Valoración
Período de actividad (Pa)	Especies nocturnas, activas mientras no hay luz solar	0
	Especies crepusculares, que desarrollan actividades mientras dura el ocaso.	1
	Especies diurnas, con actividades durante el periodo de luz solar.	2
	Especies diurnas-crepusculares, con actividad tanto de día como en el ocaso.	3
Colorido y mimetismo (Cm)	Colorido muy bajo: El color no es una característica destacada, el contraste con el entorno es mínimo o casi inexistente. Colorido de piel o plumaje con diseños miméticos.	0
	Colorido medio: El colorido puede ser llamativo, pero el contraste con el medio es muy bajo. Son especies que presentan en piel o plumaje tonalidades predominantemente grises, verdosas, pardas, cafés y otros de tonos opacos y/o sucios, muchas veces similares al medio circundante.	1
	Colorido alto: El colorido destaca claramente del fondo en cuanto al contraste que se genera, además, posee colores llamativos para el observador. Predominan el blanco o negro puros.	2
	Colorido muy alto: El colorido exhibe gran contraste con el medio y, además posee variedades o combinaciones de colores que le confieren una perceptibilidad muy alta y llaman la atención del observador. Con tonalidades brillantes y colores fuertes (rojos, amarillos, azules).	3
Tamaño (T)	Pequeño: Aves <20cm de longitud y mamíferos <25cm, o <1kg	0
	Medio: Aves longitud 20-35cm y mamíferos 25-150cm, o 1-10kg	1
	Grande: Aves longitud 35-60cm y mamíferos 150-	2

	300cm, o 5-15kg	
	Muy grande: Aves >60cm longitud y mamíferos >300cm, o >15kg	3
Perceptibilidad acústica (Pa)	Sin perceptibilidad acústica: Animales que no emiten sonidos perceptibles o con cantos o vocalizaciones e intensidad muy reducida.	0
	Perceptibilidad acústica media: Animales que eventualmente emiten sonidos (cantos, vocalizaciones, entre otros) y éstos son medianamente percibidos.	1
	Perceptibilidad acústica alta: Con cantos o vocalizaciones claramente perceptibles, pero no fácilmente atribuibles a una especie en particular.	2
	Perceptibilidad acústica muy alta: Emiten sonidos de altas intensidades, peculiares y atribuibles claramente a una especie.	3
Perceptibilidad de indicios (Pi)	Sin indicios: Animales que no dejan indicios perceptibles de su actividad o rastros de su presencia.	0
	Perceptibilidad baja: Los indicios de estas especies son escasamente perceptibles.	1
	Perceptibilidad media: Dejan indicios medianamente perceptibles de sus actividades.	2
	Perceptibilidad alta: Dejan indicios muy evidentes de sus actividades (heces fecales, plumas, huellas, comederos, nidos y otras evidencias).	3
Conducta (C)	Conducta no llamativa de baja percepción, al carecer de conductas peculiares.	0
	Medianamente llamativa, despliegan conductas peculiares, pero temporalmente irregulares o sólo en ciertas épocas del año (migraciones, apareamiento).	1
	Conducta llamativa de alta perceptibilidad, pero no atribuibles a una especie en particular (por ejemplo, zambullidas en los Podiciformes).	2

	Conducta muy llamativa, además de ser claramente percibida por el observador, son conductas atribuibles a una especie en particular (estilos de vuelo, ciertas conductas agresivas).	3
Grado de tolerancia (Gt)	Bajo: Especies conductualmente muy tímidas, cautelosas y huidizas del ser humano.	0
	Medio: Cierta nivel de tolerancia a humanos según la estacionalidad y las condiciones del medio.	1
	Alto: Especies que son capaces de tolerar la presencia de seres humanos y no se alejan ante posibles observadores, pudiendo éstos incluso acercarse a unos cuantos metros de distancia.	2
	Muy alto: Especies que toleran un grado máximo de acercamiento con humanos, siendo posible incluso tocarlas. Especies frecuentes en asentamientos humanos (pelícanos, gaviotas).	3

3.4.2. Ponderación de los parámetros y estimación del Valor ecoturístico (VE)

Todos los parámetros considerados, reflejan la importancia biológica o no biológica de las especies, sin embargo, no todos estos parámetros tienen el mismo nivel de importancia para el turismo, por tanto, es necesario realizar una ponderación de los mismos multiplicándolos por un factor de conversión.

En la propuesta de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), los parámetros de mayor importancia para el turismo fueron el valor estético, la abundancia y la perceptibilidad, por lo que se multiplicaron por un factor de 1.5; los parámetros estado de conservación y endemismo no se ponderaron; y los parámetros valor de uso e importancia científica, valor histórico-cultural y singularidad taxonómica se multiplicaron por un factor de 0.5, por ser considerados como los de menor relevancia.

Finalmente, el valor ecoturístico de cada especie, se obtiene de la sumatoria de los valores asignados a esa especie en cada uno de los parámetros previamente ponderados. Por tanto, el valor ecoturístico estará dado por la fórmula (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010):

$$VE = \sum (1.5 VEST) + (1.5A) + (1.5P) + (EC) + (En) + (0.5VU) + (0.5IC) + (0.5VHC) + (0.5 ST)$$

Dónde:

VE= Valor Ecoturístico de una especie	En= Endemismo
VEST= Valor estético de la especie	VU= Valor de uso
A= Abundancia de la especie	IC= Importancia científica
P= Perceptibilidad	VHC= Valor histórico-cultural
EC= Estado de conservación	ST= Singularidad taxonómica

3.4.3. Metodología para la determinación del Valor ecoturístico (VE) de los vertebrados del ADVC: Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac. Adaptación de la propuesta metodológica de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010).

Para el presente estudio, se hicieron modificaciones a la propuesta metodológica para la determinación del Valor ecoturístico planteada por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010). En primer lugar, no se utilizó el parámetro Valor estético (Vest), ya que no pudo estimarse, debido a complicaciones logísticas.

El parámetro Estado de conservación, se dividió en Estado de conservación nacional (ECN) y Estado de conservación internacional (ECI). Otro cambio, fue la adición del parámetro bioecológico: Servicios ecosistémicos (SE), y los parámetros extrabiológicos: Percepción local (PL) e Importancia para los turistas (IT) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Descripción y métodos para la obtención de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos utilizados en la estimación del Valor ecoturístico (VE) de los vertebrados terrestres del ADVC Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz (modificado de Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).

Parámetros Bioecológicos	Descripción	Método para la determinación del parámetro
Perceptibilidad (P)	Características de las especies que permiten al observador advertir la presencia de los organismos, ya sea de forma directa (a través de la vista o audición) o indirecta (por medio de indicios o rastros). Importante para los proyectos turísticos en los que es necesario avistar a las especies (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	Se utilizó la metodología propuesta por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010).
Abundancia (A)	Parámetro de importancia, debido a que el tipo de aprovechamiento de las especies estará determinado, en gran medida, por la abundancia local de sus poblaciones.	Abundancia relativa de las especies registradas durante los muestreos, obtenida por medio de sus registros directos e indirectos.
Estado de conservación nacional (ECN)	Estado de riesgo, grado de amenaza o peligro de extinción de las especies, expresado en categorías acordes con la legislación nacional mexicana y convenciones internacionales.	Mediante la consulta de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la Lista Roja de la International Union for Conservancy Nature (IUCN) y los apéndices de la Convention on International Trade in Endangered Species (CITES).
Estado de conservación internacional (ECI)		
Singularidad taxonómica (ST)	Nivel de exclusividad o generalidad que presentan las especies en relación a sus niveles de clasificación taxonómica (ordenes, familias, géneros, especies). Su valor radica en que es posible encontrar especies que provengan de líneas genéticas únicas, por lo que su valor activo o potencial podría ser muy alto (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	Obtenido de listados nacionales de cada grupo de vertebrados: Sánchez-Cordero <i>et al.</i> , 2014; Flores-Villela & García-Vásquez, 2014; Parra-Olea <i>et al.</i> , 2014; Berlanga <i>et al.</i> , 2015.
Endemismo (En)	Grado de endemismo de las especies en el área. Entendido como el nivel de exclusividad de las especies con respecto de las distintas unidades territoriales que	Acordes con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

habitan (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).

Servicios ecosistémicos (SE) Beneficios que los seres humanos obtenemos de los ecosistemas y la biodiversidad de especies que albergan (Balvanera y Cotler *et al*, 2009). Determinado en conjunto con especialistas de cada grupo de vertebrados.

Parámetros extrabiológicos	Descripción	Método para la determinación del parámetro
Percepción local (PL)	La forma en que las personas locales caracterizan a las especies del área o los significados que asumen para ellas, basados en su relación. Si las consideran: atractivas o carismáticas; benéficas o útiles; perjudiciales o dañinas.	Obtenido por medio de entrevistas abiertas a informantes clave de los ejidos donde se localiza el área de estudio.
Valor de uso (VU)	Determinado por el aprovechamiento y usos que se les da a las especies en el área de estudio (alimenticio, medicinal, partes y derivados, crianza).	Obtenido por medio de entrevistas abiertas a informantes clave de los ejidos donde se localiza el área de estudio.
Importancia científica (IC)	La importancia que tiene la especie para realizar estudios bioecológicos, médicos, genéticos, entre otros.	Determinado en conjunto con especialistas de cada grupo de vertebrados.
Valor histórico-cultural (VHC)	La importancia que tienen, o pudieron tener, las especies en el patrimonio cultural de los pueblos o etnias originarias, especialmente en lo relativo a mitos, leyendas, rituales y otras manifestaciones (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).	Obtenido por medio de entrevistas abiertas a informantes clave de los ejidos donde se localiza el área de estudio.
Importancia para los turistas (IT)	El interés o la preferencia que muestran los turistas por ciertas especies o taxones. Obtenido por medio de encuestas a turistas que visitan el área y turistas potenciales.	Obtenido por medio de encuestas a turistas.

Al igual que en la propuesta original, los parámetros se obtuvieron de manera independiente, utilizando datos recabados en campo, datos de fuentes bibliográficas y consultas a especialistas. El parámetro Perceptibilidad, se determinó de acuerdo con la metodología de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) a partir de fuentes bibliográficas y datos obtenidos durante los muestreos en campo.

Para el parámetro Abundancia, se utilizó el valor de la abundancia relativa de las especies registradas durante los muestreos. La abundancia relativa de las especies de cada grupo de vertebrados, se obtuvo por medio de los registros directos e indirectos

hallados en el área de estudio durante los ocho meses de muestreo, aplicando la fórmula (Naranjo, 2000):

$$AR = (S/N) (100)$$

Dónde:

AR= Abundancia Relativa de la especie i

S= Número total de registros individuales de la especie i

N= Número total de registros individuales de todas las especies del grupo taxonómico correspondiente

Los parámetros Estado de conservación nacional (ECN) y Endemismo (En), se obtuvieron de la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que el parámetro Estado de conservación internacional (ECI), se obtuvo de la Lista Roja de la Union for Conservancy Nature (IUCN) y los apéndices de la Convention on International Trade in Endangered Species (CITES). La Singularidad taxonómica (ST), se obtuvo de listados nacionales de cada grupo de vertebrados: Sánchez-Cordero *et al.*, 2014; Flores-Villela & García-Vásquez, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2015.

Para la determinación de los parámetros Servicios ecosistémicos (SE) e Importancia científica (IC), se consultó a tres investigadores especialistas en aves, herpetofauna y mamíferos, uno por cada grupo taxonómico. Los especialistas, con base en su experiencia, ayudaron a establecer los valores de estos parámetros para cada una de las especies registradas.

La Percepción local (PL), el Valor de uso (VU) y el Valor histórico-cultural (VHC), se determinaron por medio de 30 entrevistas semiestructuradas a informantes clave de los tres ejidos en los que se localiza el área. Para la selección de los entrevistados, se utilizó la metodología de bola de nieve, la cual consiste en determinar individuos que, por su experiencia, puedan proporcionar la mejor información sobre el tema bajo estudio (Martínez-Salgado, 2012). El resto de los entrevistados se seleccionan con base en las referencias dadas por los primeros informantes clave (INEGI, 2011; Díaz-Bravo *et al.*, 2013). El grupo de informantes clave, estuvo conformado por ex cazadores y personas que se han desplazado o han utilizado los terrenos del ADVC durante gran parte de su vida.

Las entrevistas, consistieron en conversaciones informales e individuales con los participantes. Durante estas pláticas, se plantearon preguntas referentes a los nombres locales de las especies registradas, la percepción local de las especies, los tipos y la frecuencia de aprovechamiento, forma de aprovechamiento, tipos de captura y las tradiciones, mitos o creencias locales asociadas a tales especies. Las preguntas se basaron en un guion de los temas principales previamente elaborado, (Geilfus, 1997); para la elaboración del guion se tomaron como referencia estudios sobre uso y aprovechamiento de fauna en México (Tlapaya & Gallina, 2010; Barrasa, 2013; Velarde & Cruz, 2015). Durante las entrevistas, se utilizaron fichas con imágenes de las especies para que los entrevistados pudieran identificarlos correctamente.

El parámetro Importancia turística (IT), se determinó a partir de 340 encuestas anónimas realizadas a visitantes de proyectos turísticos cercanos al área de estudio. Los sitios seleccionados fueron los balnearios: La Maquinaria y Playa azul, así como de los centros ecoturísticos: Playa La Junta y Tenochtitlan, en diciembre de 2017 y marzo de 2018. La encuesta constó de una sección de datos personales de los turistas y tres preguntas adicionales. El parámetro IT, se obtuvo a partir de las respuestas que los encuestados dieron a la pregunta número 2 de la encuesta (Anexo 1).

El número de personas a encuestar, o tamaño de la muestra, se determinó tomando como base una población de 3000 personas, que es el promedio anual de visitantes que reciben en conjunto los centros turísticos y balnearios cercanos, de acuerdo a información proporcionada por sus propietarios y trabajadores. Para el cálculo, se utilizó la fórmula de tamaños muestrales en poblaciones finitas mencionada por Morales (2012):

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra que se desea conocer

N = Tamaño conocido de la población = 3000 personas

e^2 = Margen de error = 5%

z^2 = Nivel de confianza de 95% = 1.96

pq = Varianza de la población = 0.25

En cuanto a las ponderaciones, se continuó considerando a los parámetros Abundancia (A) y Perceptibilidad (P) como de alta importancia, por lo que se multiplicaron por el factor de 1.5. De igual forma, los parámetros: Endemismo (E), Percepción local (PL) e Importancia para los turistas (IT), se multiplicaron por el factor de 1.5. Los parámetros: Estado de conservación nacional e internacional no se ponderaron.

A pesar de que Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) consideraron a los parámetros: Valor de uso, Importancia científica y Valor histórico-cultural como de menor relevancia, en el presente trabajo se consideraron al mismo nivel de importancia que los parámetros Estado de conservación y Endemismo, por lo que, al igual que estos, no se ponderaron. Esto último, debido a que se pretende que los actores locales en el ADVC se identifiquen y apropien de los futuros proyectos turísticos con fauna, por lo tanto, es necesario dar mayor relevancia a las especies que presentan alguna forma de aprovechamiento o forman parte de su historia y cultura local.

Tanto el Valor de uso (VU), como la Importancia científica (IC) y el Valor histórico-cultural (VHC), pueden constituirse como atractivos para ofertarse a los turistas. Las especies con alto valor de uso, podrían aprovecharse a través de Unidades de Manejo (UMA), como zoológicos o criaderos donde los turistas podrían interactuar directamente con ellas. Mientras que el valor histórico o cultural de las especies, como el folclore y las tradiciones asociadas a ciertas especies constituyen por sí mismas, un atractivo turístico, que puede utilizarse como complemento en recorridos de observación de fauna y senderos interpretativos (Baéz & Acuña, 2003). De igual forma, el parámetro Importancia científica no se ponderó, debido a que, las especies con importancia científica alta, podrían considerarse un atractivo orientado hacia el turismo científico especializado.

En este estudio, se añadió el parámetro Servicios Ecosistémicos, el cual tiene importancia tanto ecológica como económica, por lo que tampoco fue ponderado. Coincidiendo con Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), el parámetro de menor relevancia fue la Singularidad taxonómica, el cual se multiplicó por un factor de 0.5.

Igualmente, se utilizó una escala de cero a tres para la valoración de los parámetros. Los criterios utilizados para asignar estos valores a cada uno de los parámetros se tomaron de la propuesta de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) y se adaptaron para este estudio (Cuadro 5)

Cuadro 5. Criterios y escala de valoración de los parámetros bioecológicos y extrabiológicos utilizados en la determinación del Valor ecoturístico (VE) de los vertebrados terrestres del ADVC Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz (modificado de Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).

Parámetros Bioecológicos	Valoración			
	Baja (0)	Media (1)	Alta (2)	Muy Alta (3)
Perceptibilidad (P)	Imperceptible para observadores no especializados	Perceptibilidad baja	Perceptibilidad media	Perceptibilidad Alta
Abundancia (A)	Poblaciones escasas en el área de estudio	Poblaciones medianamente escasas en el área	Poblaciones abundantes en el área	Poblaciones muy abundantes en el área
Estado de conservación Nacional (ECN)	No incluida en la NOM-059	Especies catalogadas bajo Protección especial	Especies catalogadas como Amenazadas	Especies en Peligro de extinción o Extintas en el medio silvestre
Estado de conservación Internacional (ECI)	No incluida en la Lista roja de la IUCN o algún apéndice de CITES, datos insuficientes o preocupación menor	Especies catalogadas como Casi Amenazadas o incluidas en algún Apéndice CITES (para México).	Especies catalogadas como Vulnerables o incluidas en algún Apéndice CITES. Especies Casi Amenazadas e incluidas en algún Apéndice CITES (para México).	Especies catalogadas como en Peligro y en Peligro crítico. Especies Vulnerables, en Peligro o Peligro Crítico e incluidas en algún Apéndice CITES (para México).
Singularidad taxonómica	Género con más de cinco	Género con cinco especies	Género monotípico	Género monotípico y

(ST)	especies	o menos		Familia monogénero
Endemismo (En)	Especies no endémicas	Especies cuasiendémicas y semiendémicas	Especies endémicas del País	Especies endémicas del Estado, la región o la localidad
Servicios ecosistémicos (SE)	No prestan ningún servicio ecosistémico reconocible	Prestan un tipo de servicio ecosistémico	Prestan dos tipos de servicios ecosistémicos	Prestan tres o más servicios ecosistémicos
Parámetros extrabiológicos				
Percepción local (PL)	Especie considerada Perjudicial o dañina	Especies que no son percibidas de una forma especial	Especies benéficas/útiles o carismáticas/atractivas	Especies benéficas/útiles y carismáticas/atractivas
Valor de uso (VU)	Sin valor de uso en la localidad	Presentan un único valor de uso. Frecuencia baja u ocasional	Presentan varios valores de uso. Frecuencia baja u ocasional	Presentan uno o varios valores de uso. Frecuencia alta
Importancia científica (IC)	Carecen de importancia científica	Son de importancia para un tipo de estudio o disciplina científica	Son de importancia para dos tipos de estudios o disciplinas científicas	Son de importancia para tres o más tipos de estudios o disciplinas científicas
Valor histórico-cultural (VHC)	Sin atributos culturales o históricos conocidos	Se les atribuye un nombre local muy particular y se consideran parte de la vida diaria de las personas	Forma parte de la cultura o historia (folclore, leyenda, religión) de la localidad y sus habitantes.	Forman parte de la cultura o historia (folclore, leyenda, religión) de la localidad, y el estado o país.
Importancia para los turistas (IT)	La especie o taxón les desagrada a los turistas	La especie o taxón les agrada poco a los turistas	La especie o taxón les agrada a los turistas	La especie o taxón les agrada mucho a los turistas

Para el análisis de los parámetros y los valores obtenidos, se construyeron cuatro matrices de datos, una para cada grupo de vertebrados (Cuadro 6). Con la adición de nuevos parámetros y la modificación de las ponderaciones, la fórmula utilizada en el

presente estudio para determinar el Valor Ecoturístico (VE) de los vertebrados terrestres del ADVC: Reserva Ecológica de la Cuenca Alta del Río Atoyac, quedó integrada de la siguiente manera:

$$VE = \sum (1.5P) + (1.5A) + (ECN) + (ECI) + (0.5ST) + (En) + (SE) + (1.5 PL) + (VU) + (VHC) + (IC) + (1.5 IT)$$

Dónde:

- VE= Valor ecoturístico una especie SE= Servicios ecosistémicos
- P= Perceptibilidad PL= Percepción local
- A= Abundancia VU= Valor de uso
- ECN= Estado de conservación nacional VHC= Valor histórico cultural
- ECI= Estado de conservación internacional IC= Importancia científica
- ST= Singularidad taxonómica IT= Importancia para los turistas
- En= Endemismo

Cuadro 6. Ejemplo de matriz de datos utilizada para la determinación del Valor Ecoturístico (VE) de las especies de vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

GRUPO DE VERTEBRADOS: Anfibios, Aves, Mamíferos o Reptiles	Parámetros bioecológicos							Parámetros extrabiológicos				Valor Ecoturístico (VE) <i>Sumatoria de los parámetros ponderados</i>
	P	A	ECN	ECI	ST	En	SE	PL	VU	VHC	IC	
Factor de ponderación	1.5	1.5	—	—	0.5	1.5	—	1.5	—	—	—	1.5
Especie 1												
Especie 2												
Especie 3												
Especie... n												

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Vertebrados terrestres en el ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac

4.1.1. Resultados de la búsqueda documental de registros

Con la revisión bibliográfica se localizaron cinco estudios, cuatro tesis de licenciatura y un libro, sobre vertebrados terrestres para el ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac y la localidad de Ojo de Agua Grande. Dos de estos trabajos, corresponden al grupo de las aves, las tesis de licenciatura: “Composición de la avifauna de la cuenca alta del río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz” (López-Merino, 2014) y “Parámetros ecológicos de tres especies de la familia Ramphastidae en la localidad de Ojo de Agua Grande, Municipio de Amatlán de los Reyes, Ver.” (Guzmán-Tomes, 2014). Otras dos tesis de licenciatura sobre el grupo de los mamíferos: “Abundancia relativa de cuaqueche (*Dasyprocta mexicana*), en la localidad de Ojo de Agua Grande, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver.” (López-Méndez, 2014) y “Mamíferos medianos de la temporada otoño-invierno del 2013 de Ojo de Agua Grande, municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz” (Hernández-Pérez, 2014). Por último, la “Guía de anfibios y reptiles de Alpatláhuac, Amatlán de los Reyes, Chocamán y Cuitláhuac, Veracruz, México” (Pérez-Sato *et al.*, 2017) para la herpetofauna. Estos estudios, en conjunto, registran una riqueza de 165 especies de vertebrados: 112 especies de aves, 15 especies de mamíferos, 15 especies de anfibios y 23 especies de reptiles.

Por otro lado, en las bases de datos consultadas, se hallaron 74 registros de vertebrados de localidades cercanas al área de estudio, pertenecientes a la Sierra de Atoyac: 15 especies de aves, 24 especies de mamíferos, 19 especies de anfibios y 16 de reptiles

Con los registros bibliográficos y de las bases digitales consultadas, se construyó un listado conformado por 208 especies de vertebrados terrestres (Anexo 1). Dentro de esta lista, destacan las especies endémicas: *Bolitoglossa platydactyla*, *Chersodromus liebmanni*, *Ctenosaura acanthura*, *Dasyprocta mexicana*, *Hylorchilus sumichrasti*, *Pseudoeurycea lineola*, *Thorius narismagnus*, *Tlalocohyla godmani* y *Scincella silvícola*.

También en esta lista, aparecen 35 especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, 23 se encuentran bajo Protección Especial (Pr), 10 Amenazadas (A) y dos en Peligro de Extinción (P). De igual forma, dentro de la lista, se documentaron 17 especies en alguna categoría de riesgo de la IUCN: seis Vulnerables (VU), seis Casi Amenazadas (NT), dos en Peligro (EN) y tres en Peligro crítico (CR). Finalmente, dos especies de mamíferos se encuentran dentro del Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies (CITES).

La lista de especies, elaborada a partir de los registros bibliográficos y de las bases digitales, se utilizó como herramienta de referencia de las especies de vertebrados que podrían estar presentes en el ADVC, para así planificar los muestreos *in situ*.

4.1.2. Especies registradas durante los muestreos *in situ*

Tras ocho periodos de muestreo, de febrero a septiembre de 2017, en el ADVC Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac, se registró un total de 128 especies de vertebrados terrestres. Del total de registros, el grupo mejor representado fue el de las aves con 89 especies, repartidas en 79 géneros, 36 familias y 18 órdenes; a este grupo, le siguen los mamíferos con 23 especies, 20 géneros, 12 familias y siete órdenes; los reptiles con ocho especies, de ocho géneros, siete familias y un orden; y los anfibios con ocho especies, pertenecientes a ocho géneros, seis familias y dos órdenes (Anexo 2).

Los métodos que arrojaron un mayor número de registros, fueron el recorrido de transectos y las búsquedas intensivas. Entre ambos métodos, a lo largo de los ocho meses de muestreo, se registraron un total de 2,271 individuos de los cuatro grupos, de manera directa o a través de rastros y sonidos. El esfuerzo de muestreo empleado en el recorrido de los transectos fue de 72 km, mientras que, para las búsquedas, se requirió un esfuerzo de muestreo de 144 horas.

Para las redes de niebla, se empleó un esfuerzo de muestreo de 360 m/red/hora por noche, para un total de 288 horas de trabajo repartidas en 48 noches. Con este método

se capturaron 355 murciélagos pertenecientes a 11 especies y nueve géneros: *Anoura*, *Artibeus*, *Carollia*, *Centurio*, *Glossophaga*, *Myotis* y *Sturnira*.

El esfuerzo de muestreo total para el fototrampeo, fue de 120 días-trampa; se obtuvieron 117 imágenes de 70 individuos, pertenecientes a ocho especies de mamíferos, de los géneros: *Dasyprocta*, *Dasyopus*, *Didelphis*, *Procyon*, *Nasua*, *Sciurus*, *Tamandua* y *Urocyon*.

Las especies registradas durante los muestreos, incrementan en 16 especies, aproximadamente 10%, el número de especies registradas para el ADVC Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac en estudios previos (Guzmán-Tomes, 2014; Hernández, 2014; López-Merino, 2014; Pérez-Sato *et al.*, 2017).

Para el grupo de las aves, se hallaron 10 especies no reportadas para el área: *Archilochus colubris*, *Buteo brachyurus*, *Columba livia*, *Egretta caerulea*, *Heliomaster longirostris*, *Icterus graduacauda*, *Parkesia noveboracensis*, *Seiurus aurocapilla*, *Thraupis episcopus* y *Tyrannus melancholicus*. Para los mamíferos, se registraron seis especies adicionales: *Anoura geoffroyi*, *Carollia sowelli*, *Centurio senex*, *Mephitis macroura*, *Mustela frenata* y *Platyrrhinus helleri*.

Dentro de las aves registradas, destaca el cuevero de Sumichrast (*Hylorchilus sumichrasti*), especie endémica de México, y que se distribuye de manera exclusiva en localidades de Córdoba y Amatlán en Veracruz, y en la parte norte de Tuxtepec en el estado de Oaxaca (Whittingham & Atkinson, 1996); además de su grado de endemismo y su distribución restringida, esta especie se encuentra clasificada como Amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Otras especies endémicas registradas fueron, el guaquite mexicano (*Dasyprocta mexicana*); el eslizón de la Sierra Madre Oriental (*Scincella silvícola*), también catalogada como Amenazada; también, la salamandra lengua de hongo pies anchos (*Bolitoglossa platydactyla*) sujeta a Protección Especial (Pr).

Además de las especies mencionadas, se registraron 12 especies no endémicas igualmente incluidas en la NOM-059: un mamífero en peligro de extinción el tamandúa mexicano (*Tamandua mexicana*). Tres especies en la categoría Amenazadas, la nutria

de río (*Lontra longicaudis*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*) y el turipache de montaña (*Corytophanes hernandesii*), También, siete especies de aves y una especie de reptil bajo protección especial (Cuadro 7).

En cuanto a especies en riesgo incluidas en los listados internacionales de la CITES y la UICN, se documentaron: dos especies de mamíferos dentro de la CITES, *L. longicaudis* en el Apéndice I y *T. mexicana* en el Apéndice III. También seis especies incluidas en la lista roja de la UICN: *B. platydactyla*, *H. sumichrasti* y *L. longicaudis* en la categoría Casi Amenazada (NT); así como, *D. mexicana* y *Agalychnis moreletii*, en la categoría Peligro Crítico (CR).

4.2. Valoración de los parámetros para la determinación del Valor Ecoturístico (VE)

Como se mencionó en el Capítulo 3: Materiales y métodos, para la estimación del Valor Ecoturístico de las especies registradas en el ADVC Reserva Ecológica Natural Cuenca Alta del Río Atoyac, se utilizaron 12 parámetros considerados de importancia para el aprovechamiento turístico de las especies: Perceptibilidad, Abundancia, Estado de Conservación Nacional, Estado de Conservación Internacional, Singularidad Taxonómica, Endemismo, Servicios Ecosistémicos, Percepción Local, Valor de Uso, Importancia Científica, Valor Histórico-Cultural e Importancia para los turistas.

De acuerdo a sus características, cada especie recibió una puntuación de cero a tres en cada uno de los parámetros. Esta asignación de valores o “valoración”, se hizo de acuerdo a criterios específicos para cada parámetro (Cuadro 5). De esta forma, en cada parámetro se obtuvieron cuatro clases de especies: especies con puntaje cero o de importancia Baja para dicho parámetro; especies con puntaje de uno o de importancia Media; especies con puntaje de dos o de importancia Alta; y especies con puntaje tres o con importancia Muy Alta.

4.2.1. Perceptibilidad (P)

La Perceptibilidad de cada especie, se obtuvo por medio de la sumatoria de los valores asignados a las variables: Periodo de actividad (Pac), Colorido y mimetismo (Cm), Tamaño (T), Perceptibilidad acústica (Pa), Perceptibilidad de indicios (Pi), Conducta (C)

y Grado de tolerancia (Gt). A cada variable se le dio un valor de cero a tres, por lo tanto, el máximo valor que una especie pudo obtener fue de 21, mientras que el valor mínimo fue cero. Como el resto de los parámetros, los valores de Perceptibilidad de las especies se agruparon en cuatro clases: Muy Alta, Alta, Media y Baja (Anexo 3).

Tras la asignación de los valores a las ocho especies registradas en el grupo de los anfibios, se encontró una especie con Perceptibilidad Muy Alta, dos especies con Perceptibilidad Alta, una con Perceptibilidad Media y cuatro con Perceptibilidad Baja. Para el grupo de las aves, se registraron 15 especies con Perceptibilidad Muy Alta; 65 con Perceptibilidad Alta; y dos con Perceptibilidad Media; no se encontraron especies con Perceptibilidad Baja. En el grupo de los mamíferos, se registraron tres especies con Perceptibilidad Alta; cinco con Perceptibilidad Media; las 15 especies restantes presentaron Perceptibilidad Baja; no se encontraron especies con Perceptibilidad Muy Alta. Finalmente, en el grupo de los reptiles, cuatro especies presentaron Perceptibilidad Alta; dos especies Perceptibilidad Media; y las dos restantes, Perceptibilidad Baja (Figura 5).

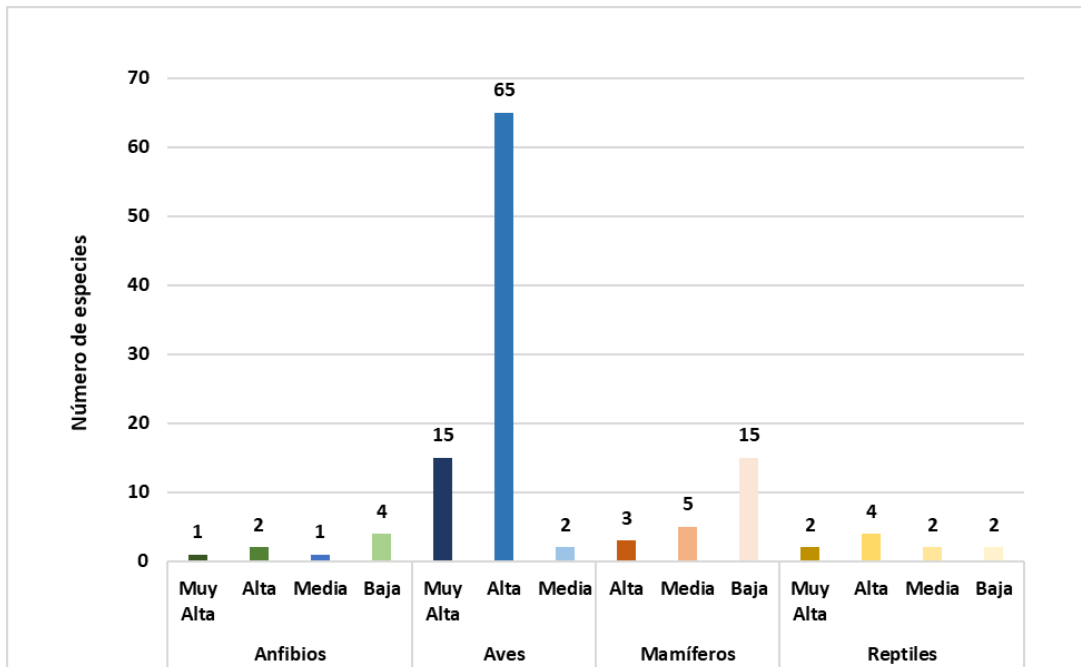


Figura 5. Resultados de la valoración del Parámetro Perceptibilidad (P), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.2. Abundancia (A)

Este parámetro, se determinó a través de los registros directos e indirectos hallados durante los muestreos en campo y permitió identificar a las especies cuyas poblaciones son más abundantes en el área de estudio.

Para el grupo de los anfibios, cuatro especies se clasificaron con Abundancia Alta, mientras que las cuatro especies restantes obtuvieron una Abundancia Baja. No se detectaron especies con Abundancia Media o Muy Alta. La mayoría de las especies de aves registradas, 59 especies, presentaron Abundancia Baja; seis especies presentaron Abundancia Muy Alta y otras seis, Abundancia Alta; mientras que 18 especies presentaron Abundancia Media. Los mamíferos presentaron 12 especies con Abundancia Baja; siete especies con Abundancia Media; tres especies con Abundancia Alta; y una especie con Abundancia Muy Alta. Por su parte, dentro del grupo de los reptiles, se encontraron dos especies con valores de Abundancia Alta; una especie con abundancia Media; y cinco especies con Abundancia Baja (Figura 6).

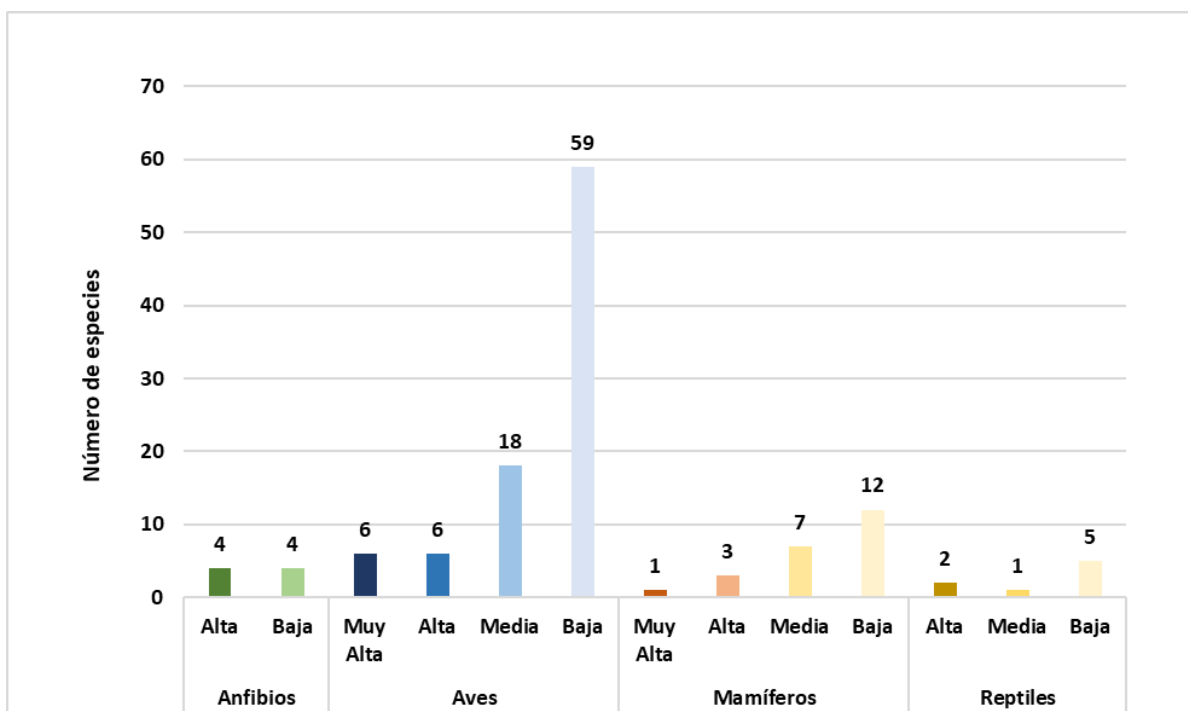


Figura 6. Resultados de la valoración del Parámetro Abundancia (A), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.3. Singularidad taxonómica (ST)

Dentro de las especies registradas, no se encontró ningún género monotípico a nivel nacional, por lo tanto, ninguna especie presentó un valor de Singularidad Taxonómica Muy Alto. Para el grupo de los anfibios, se encontraron dos especies con Singularidad Taxonómica Alta, dos con Singularidad Taxonómica Media y cuatro con Singularidad Taxonómica Baja. De las aves registradas, 24 especies presentaron Singularidad Taxonómica Alta, 39 especies Singularidad Taxonómica Media y 26 Singularidad Taxonómica Baja. De las especies de mamíferos registradas, siete presentaron Singularidad Taxonómica Alta, 13 Singularidad Taxonómica Media y tres Singularidad Taxonómica Baja. De igual forma, los reptiles presentaron valores de Singularidad Taxonómica Alta, Media y Baja. Singularidad Taxonómica Alta en tres especies, Media en tres especies y Baja en dos especies (Figura 7).

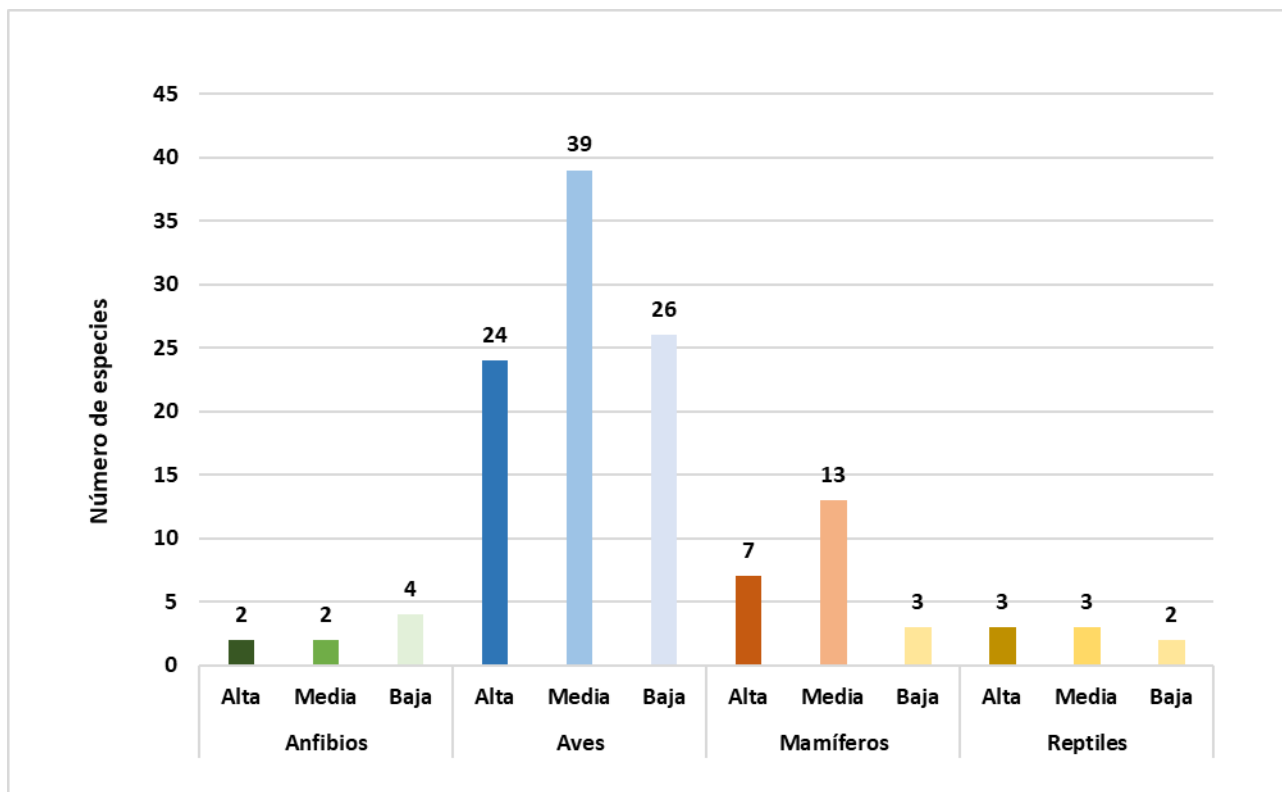


Figura 7. Resultados de la valoración del Parámetro Singularidad Taxonómica (ST), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.4. Estado de conservación nacional e internacional (ECN y ECI)

El parámetro Estado de Conservación Nacional, se determinó con base en las especies incluidas en la norma nacional en materia de conservación: NOM-059 (SEMARNAT 2010). En el presente estudio, se registraron 15 especies en dicha norma; nueve de estas especies corresponden al grupo de las aves, tres a los reptiles, dos a los mamíferos y un anfibio.

El anfibio incluido en la norma, *B. platydactyla*, se encuentran bajo la categoría de Protección Especial, por lo tanto, su valor para el parámetro ECN fue de uno, Importancia Media. De las nueve especies de aves listadas, dos se encuentran en la categoría Amenazadas, por lo que la importancia de su ECN fue Alta. Las siete especies restantes se encuentran dentro de la categoría Protección Especial, por lo que su importancia fue Media.

Las dos especies de mamíferos registradas en la norma, *Lontra longicaudis* y *Tamandua mexicana*, están catalogadas como Amenazada y en Peligro de Extinción, respectivamente, por lo que la importancia del parámetro ECN de la primera especie fue Alta y de la segunda, Muy Alta.

Finalmente, tres de los reptiles registrados se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM 059. Dos se encuentran catalogadas como Amenazadas, *Boa imperator* y *Scincella silvícola*, por lo que la importancia de su ECN fue Alta. Mientras que *Corytophanes hernandesii*, se encuentra bajo Protección Especial, por lo que la importancia de su parámetro ECN fue Media (Figura 8).

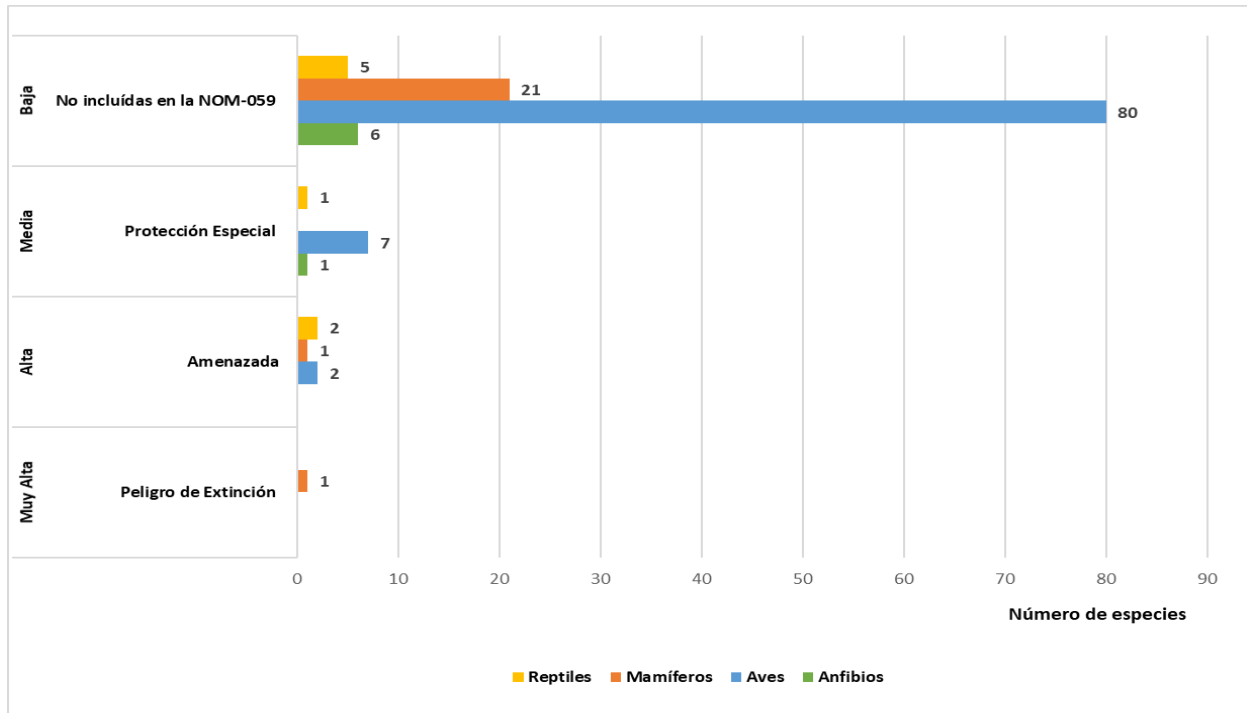


Figura 8. Resultados de la valoración del Estado de Conservación Nacional (ECN), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

Por su parte, el parámetro Estado de Conservación Internacional (ECI), se determinó por medio de las especies incluidas en la Lista roja de la IUCN y/o en CITES. En este estudio, únicamente se registraron seis especies dentro de estos listados internacionales: una especie de ave, dos mamíferos, y tres anfibios. El ave, *H. sumichrasti* y el anfibio, *B. platydactyla*, se encuentran dentro de la categoría Casi Amenazado (NT) de la IUCN, al igual que el mamífero, *L. longicaudis*, esta última también se encuentra en el Apéndice I de CITES, por lo que la importancia del parámetro ECI de estas tres especies fue Alta. El mamífero, *D. mexicana*, y el anfibio, *A. moreletii*, se ubican en la categoría en Peligro Crítico (CR) de la IUCN, por lo tanto, su valoración fue Muy Alta (Figura 9).

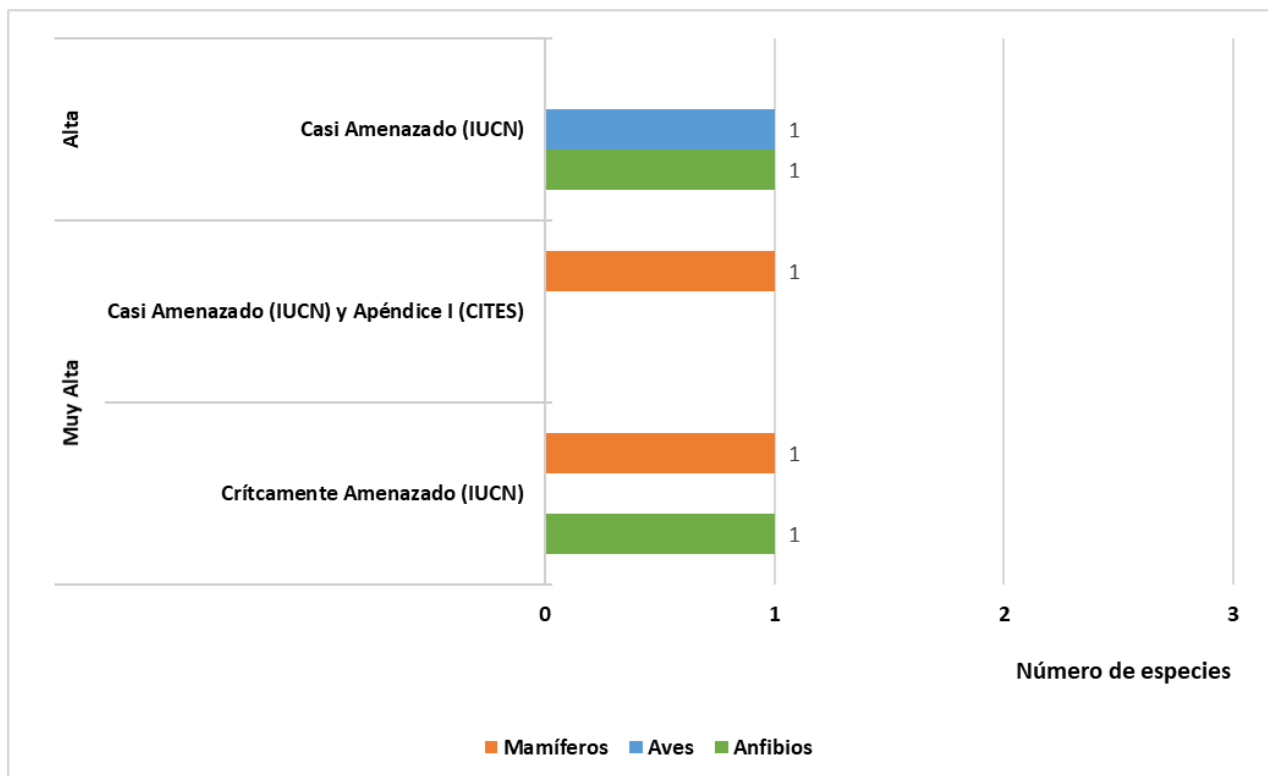


Figura 9. Resultados de la valoración del Estado de Conservación Internacional (ECI), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.5. Endemismo (E)

En el área de estudio, se encontraron cuatro especies endémicas de México, un ave, dos anfibios, un mamífero y un reptil. Dentro de estas especies, *H. sumichrasti* obtuvo una valoración Muy Alta, por tener un área de distribución muy restringida; mientras que, *D. mexicana*, *B. platydactyla* y *S. silvicola*, obtuvieron una valoración Alta, ya que su área de distribución es más amplia (Cuadro 7).

Cuadro 7. Especies endémicas y especies bajo algún estado de conservación, de acuerdo con la normativa nacional: NOM-059-SEMARNAT-2010 y listados internacionales: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), registradas en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

Grupo	Especie	Endemismo	NOM 059	CITES	IUCN
Anfibios	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Endémica de México	Pr	No incluida	NT
Aves	<i>Amazona albifrons</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Buteo albonotatus</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Heliomaster longirostris</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Hylorchilus sumichrasti</i>	Endémica de México	A	No incluida	NT
	<i>Psarocolius montezuma</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Pteroglossus torquatus</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	No endémica	A	No incluida	LC
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
Mamíferos	<i>Dasyprocta mexicana</i>	Endémica de México	No incluida	No incluida	CR
	<i>Lontra longicaudis</i>	No endémica	A	Apéndice I	NT
	<i>Tamandua mexicana</i>	No endémica	P	No incluida para México	LC
Reptiles	<i>Corytophanes hernandesii</i>	No endémica	Pr	No incluida	LC
	<i>Scincella silvicola</i>	Endémica de México	A	No incluida	LC
	<i>Boa imperator</i>	No endémica	A	No incluida	LC

4.2.6. Servicios ecosistémicos (SE)

Los especialistas consultados, definieron los valores de este parámetro para cada especie con base en el número de servicios y contribuciones que, de manera directa o indirecta, dichas especies prestan al ser humano y al medio ambiente.

El grupo mejor evaluado, fue el de los mamíferos, ya que sus especies recibieron valoraciones Altas, 12 especies, y Muy Altas, 11 especies. Por otro lado, las especies del grupo de las aves, recibieron, en su mayoría, una valoración Alta, 72 especies, y en menor medida una valoración Media, 17 especies. Dentro del grupo de los anfibios, dos especies recibieron una valoración Baja, cinco una valoración Media y una, valoración Alta. En el grupo de los reptiles, dos especies recibieron una valoración Baja; cuatro, valoración Media; y una, valoración Alta (Figura 10).

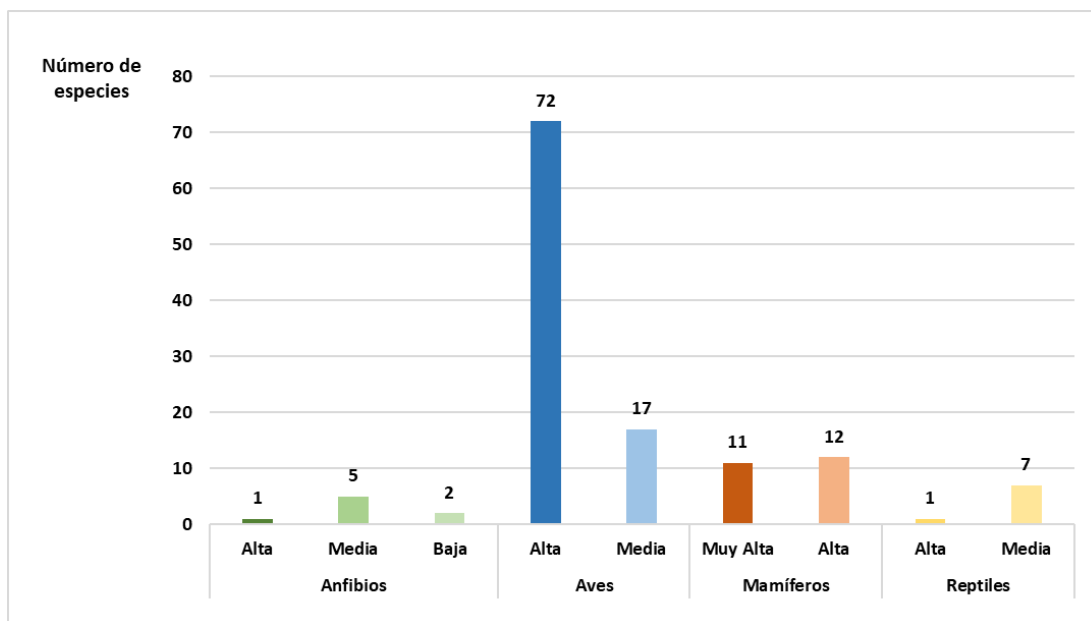


Figura 10. Resultados de la valoración del Parámetro Servicios Ecosistémicos (SE), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.7. Percepción local (PL)

Los valores asumidos por este parámetro, reflejaron la percepción positiva o negativa que las personas locales tienen de las especies de vertebrados que habitan en el ADVC. Los grupos mejor valorados fueron las aves y los mamíferos; mientras que los anfibios y reptiles, recibieron una valoración menor.

Todas las especies de anfibios recibieron una valoración Media, excepto *B. platydactyla* con valoración Baja. En el grupo de las aves, seis especies recibieron una valoración Muy Alta, 26 especies una valoración Alta, 50 una valoración Media y siete una valoración Baja. Entre los mamíferos, dos especies recibieron valoración Muy Alta, tres especies valoración Alta, cuatro con valoración Media, y las 14 especies restantes del grupo, valoración Baja. En el grupo de los reptiles, dos especies recibieron una valoración Media y las seis especies restantes, valoración Baja (Figura 11).

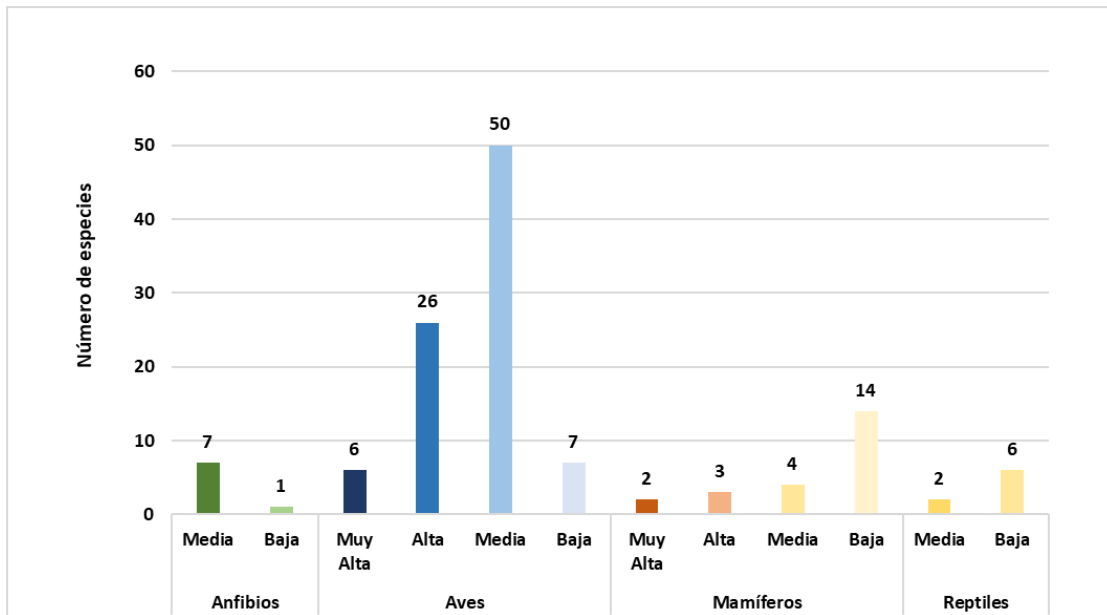


Figura 11. Resultados de la valoración del Parámetro Percepción Local (PL), para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.8. Valor de uso (VU)

Este parámetro, determinado por medio de entrevistas a informantes clave de los ejidos, permitió conocer las especies de vertebrados más aprovechadas y los diferentes usos que les dan las personas locales.

Los datos recabados, son relevantes, debido a que permitirán identificar los usos tradicionales que pueden rescatarse y aquellos que ponen en riesgo a las especies y que, por ello, deben ser vedados o regulados. El aprovechamiento de especies de forma regulada y legal, puede incluir usos con fines turísticos, por ejemplo, a través de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la vida silvestre o UMA, que pueden ser de exhibición, recreativas, educativas o cinegéticas.

En total, se documentaron, nueve tipos de aprovechamiento, los cuales se clasificaron en consuntivos y no consuntivos. Los usos o aprovechamientos consuntivos fueron: Comestible/alimento, Medicinal, Mascota, Trofeo/ornamental y Ritual/amuleto. Por su parte, los usos no consuntivos se subdividieron en dos tipos: uso como controlador de plagas y usos asociados al folclor local. Dentro de este último, se incluyeron a especies que, de manera indirecta, propician buena y mala suerte; especies asociadas a mitos y leyendas locales; especies que auguran eventos o pronostican el clima (Figura 12).

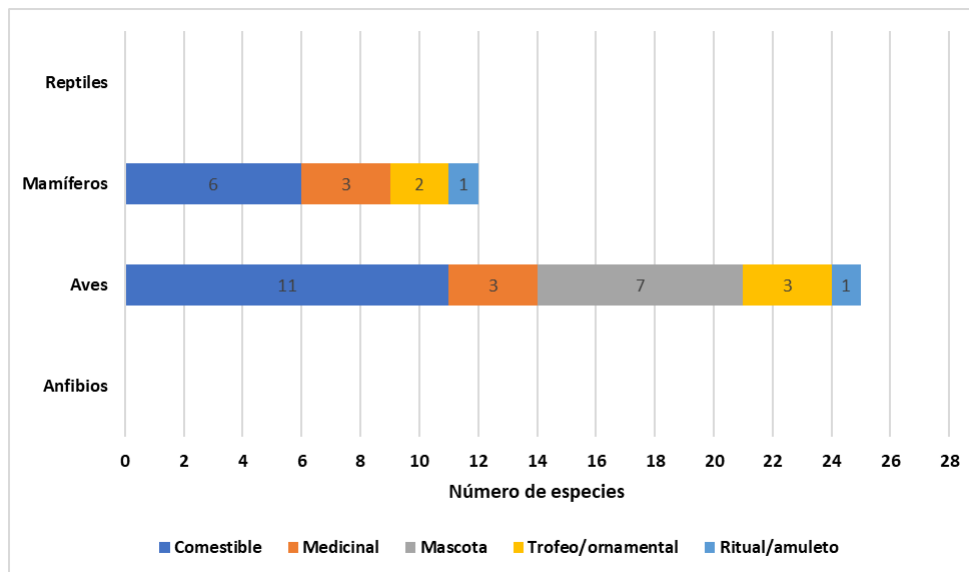


Figura 12. Tipos de uso y aprovechamiento consuntivos de los vertebrados silvestres, documentados en el ADVC en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz.

En la determinación del parámetro Valor de Uso, únicamente se consideraron los tipos de uso o aprovechamiento extractivos. Los usos no extractivos, se utilizaron en la determinación del parámetro Valor Histórico-Cultural, debido a que no implican el uso o aprovechamiento directo de las especies, y en cambio, tienen mayor relación con el acervo cultural de las personas locales.

Para las aves, se registraron los cinco tipos de uso o aprovechamiento extractivo. En este grupo no se registraron especies con Valor de uso Muy Alto; la máxima valoración fue Valor de uso Alto, para especies con más de un tipo de aprovechamiento, pero que se realiza con poca frecuencia; siete especies presentaron esta valoración. Les siguieron, 13 especies con un Valor de uso Medio y el resto, 69 especies, con un Valor de uso Bajo, es decir, no son utilizadas localmente. Los mamíferos presentaron cuatro tipos de uso extractivo: Comestible/alimento, Medicinal, Ornamental/trofeo y Ritual/amuleto. En este grupo se registraron tres especies con Valor de uso Alto, siete con Valor de uso Medio y el resto, 13 especies, no presentan ningún uso localmente, Valor de uso Bajo. Tanto para los anfibios y reptiles registrados, las personas entrevistadas no reportaron ningún tipo de uso o aprovechamiento, por lo que todas las especies de estos dos grupos, recibieron un Valor de uso Bajo (Figura 13).

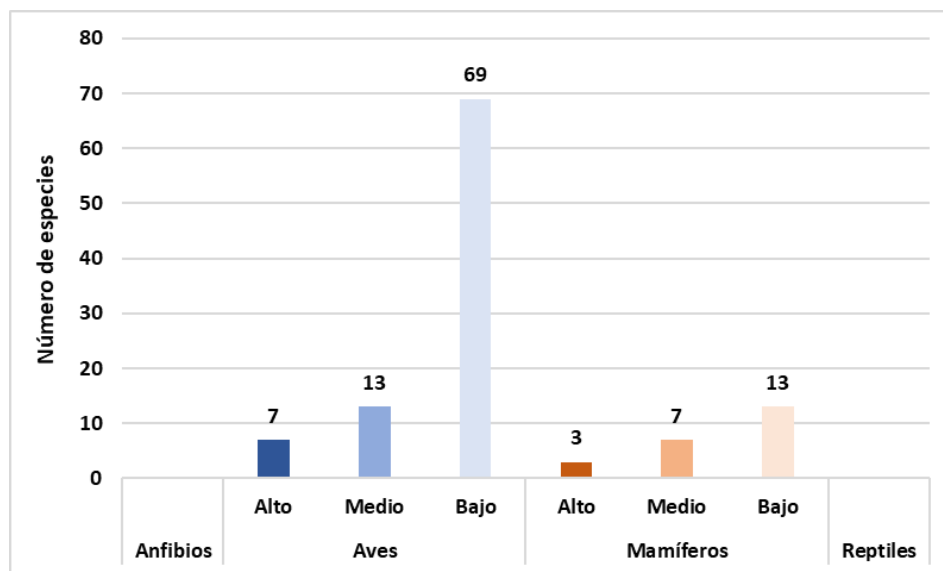


Figura 13. Resultados de la valoración del Parámetro Valor de Uso (VU) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.9. Valor histórico-cultural (VHC)

Purdy y Decker (1989), definen el Valor Cultural como “la percepción y grado de conocimiento empírico o tradicional que el hombre tiene de los recursos naturales”. El conocimiento tradicional, son los saberes, habilidades y técnicas que conforman un entendimiento de la realidad de una comunidad y forman parte de su cosmovisión. Este conocimiento se ha producido a lo largo de los años por el contacto cotidiano de los seres humanos con el medio ambiente. A partir de identificar climas, ciclos de las plantas, temporadas de frío o lluvia, hábitos de animales e insectos, de observar y experimentar con las plantas y animales, obtienen alimentos, materias primas, herramientas, que en conjunto forman parte de la identidad cultural y se expresa de diferentes maneras: la gastronomía, el vestido, costumbres, tradiciones, lenguaje, celebraciones, ritos y mitos, técnicas y procedimientos (CONABIO-GIZ, 2017).

Durante las entrevistas a informantes clave, además de los tipos de aprovechamiento directo de las especies, se obtuvo información sobre formas de uso o aprovechamiento indirecto, datos sobre especies asociadas al folclore local, y nombres locales de las especies. En conjunto, estos datos, forman parte del conocimiento tradicional que las personas locales tienen de su fauna silvestre y se utilizaron para la determinación del parámetro Valor Histórico-Cultural.

Para la valoración del parámetro, se consideró, si a la especie se le identifica con uno o más nombres locales. También, se tomó en cuenta si dicha especie presenta alguno de los cuatro tipos de uso o aprovechamiento no extractivo documentados: Especies controladoras de plagas; Especies que propician buena y mala suerte; Especies asociadas a mitos y leyendas locales; Especies que auguran eventos o pronostican el clima. Por último, se consideró si la especie es una Especie Bandera, es decir, una especie representativa a nivel nacional (Figura 14).

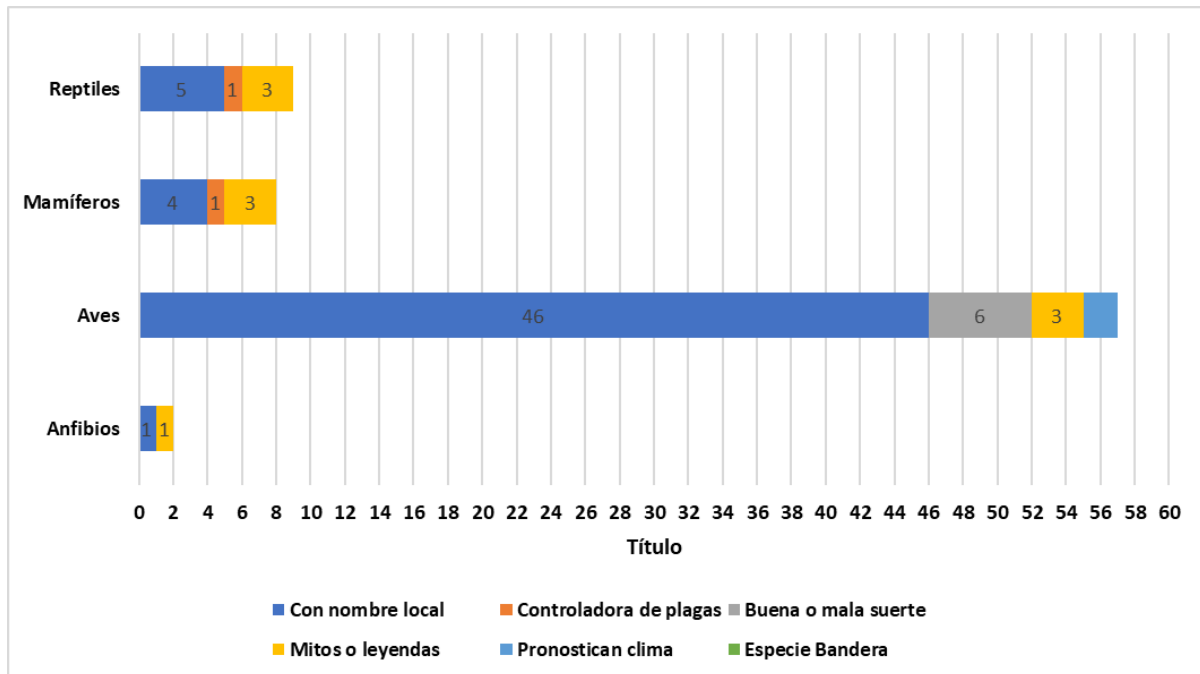


Figura 14. Tipos de uso y aprovechamiento no consuntivos de los vertebrados silvestres, documentados en el ADVC en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz.

En el grupo de los anfibios, *B. platydactyla* recibió una valoración Alta, para el resto, siete especies, el parámetro VHC tuvo un valor Bajo. Para el grupo de las aves, el mayor valor obtenido para el parámetro VHC fue de dos, valoración Alta, y se encontraron 10 especies en esta categoría; 38 especies restantes recibieron una valoración Media; mientras que las 41 especies restantes, recibieron un VHC Bajo. En el grupo de los mamíferos, *L. longicaudis*, recibió valoración Muy Alta; *Dasybus novemcinctus*, *Tamandua mexicana* y *Urocyon cinereoargenteus*, presentaron una valoración Alta; 14 especies recibieron valoración Media; mientras que las cinco especies restantes, tuvieron una valoración Baja. Dentro de las especies de reptiles registradas, *Bothrops asper*, obtuvo un VHC Muy Alto; *Boa Imperator*, una valoración Alta; cuatro especies valoración Media, y dos especies valoración Baja (Figura 15).

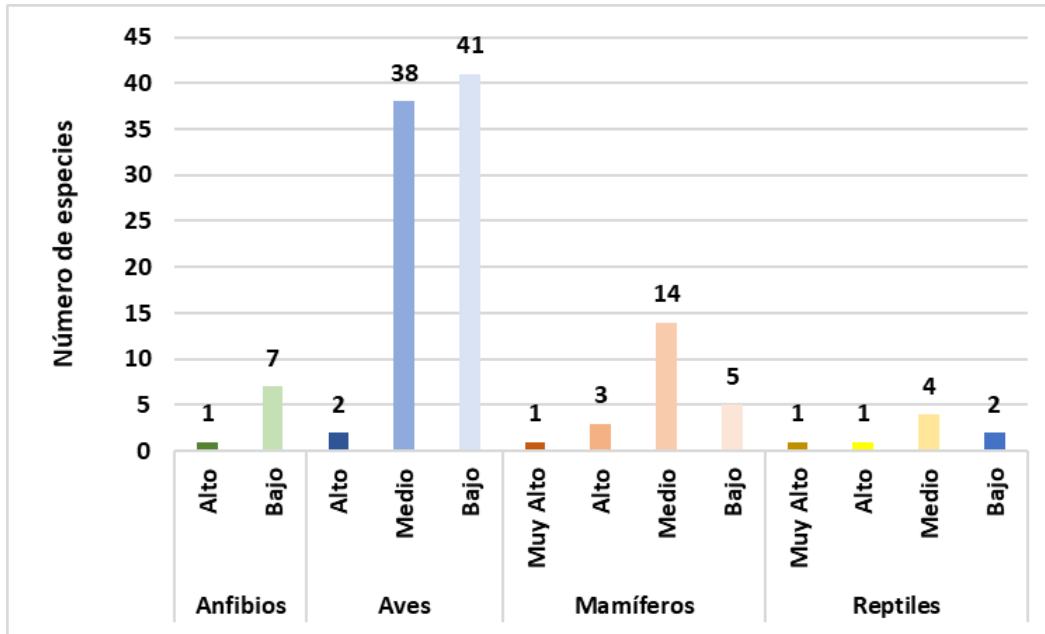


Figura 15. Resultados de la valoración del Parámetro Valor Histórico y Cultural (VHC) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.10. Importancia científica (IC)

La asignación de los valores a este parámetro, se realizó siguiendo las indicaciones de los especialistas consultados. En el grupo de los anfibios, dos especies recibieron valoraciones Bajas; cinco especies fueron valoradas con IC Media; y sólo una especie, *Lithobates vaillanti*, registró una valoración Muy Alta.

De las especies de aves registradas, 86 fueron consideradas de gran relevancia para estudios y disciplinas científicas, por lo tanto, recibieron una valoración Muy Alta en este parámetro. Las tres especies restantes, *Bubulcus ibis*, *Columba livia* y *Passer domesticus*, recibieron una valoración Media. En el grupo de los mamíferos, las 23 especies registradas fueron consideradas relevantes para estudios de más de tres disciplinas científicas, por lo que el valor de su parámetro IC fue Muy Alto. Finalmente, de las especies de reptiles registradas, una especie, *H. frenatus*, tuvieron una valoración Media; seis especies recibieron valoración Alta; y una especie, *B. asper*, se consideró con Importancia científica Muy Alta (Figura 16).

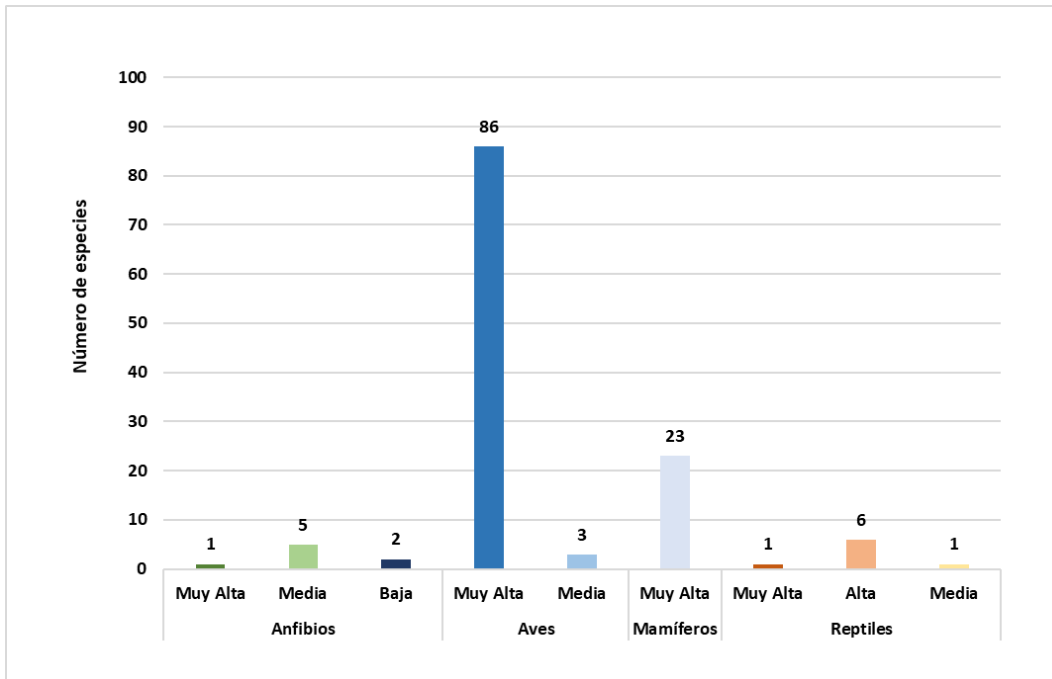


Figura 16. Resultados de la valoración del Parámetro Valor Histórico y Cultural (VHC) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.2.11. Importancia para los turistas (IT)

Para asignar los valores a este parámetro, se utilizó la información recabada en la encuesta aplicada a turistas. Con esta herramienta, se consiguió identificar la preferencia de las personas hacia cada uno de los cuatro taxones faunísticos considerados.

Las aves y los mamíferos fueron los grupos faunísticos preferidos por las personas, por lo tanto, se les consideró con Importancia Turística Muy Alta y se les asignó un valor de tres. Esta preferencia, se atribuye principalmente a que ambos grupos incluyen especies estéticamente atractivas, además de otras con valor de uso, por ejemplo, comestible. Por otro lado, y contrario a lo que se esperaba, los anfibios y reptiles, obtuvieron una valoración de dos, Importancia Turística Alta, esto a pesar de ser grupos que albergan especies que tradicionalmente han tenido una injustificada connotación negativa para muchas personas y pueblos (Figura 17).

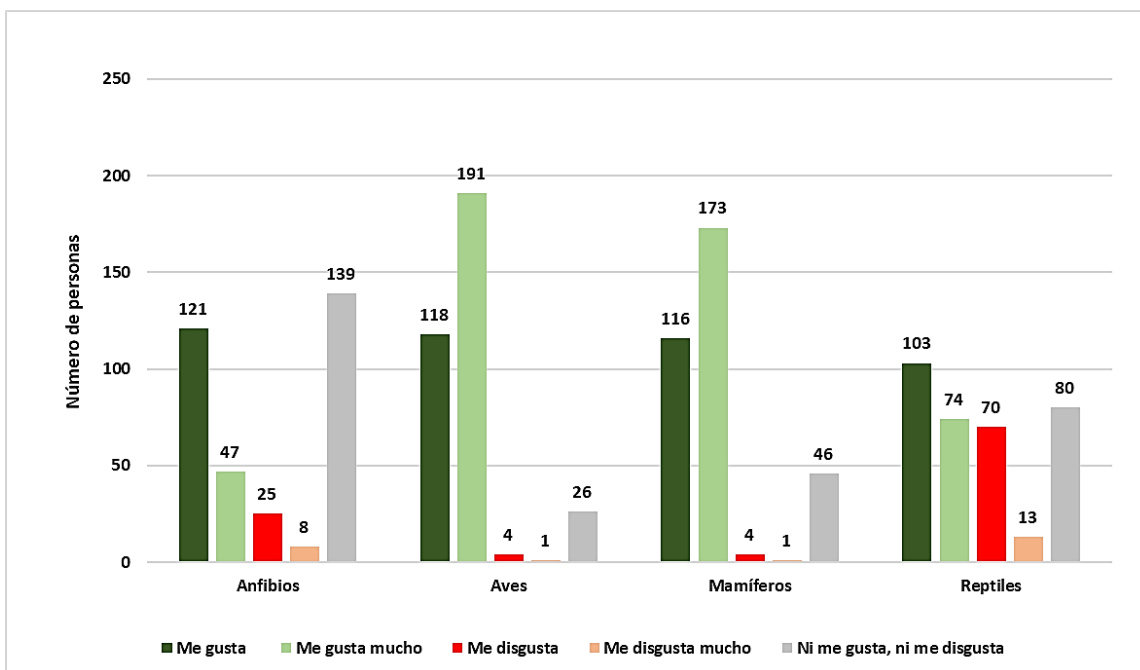


Figura 17. Resultados de la valoración del Parámetro Importancia Turística (IT) para los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

4.3. Potencial turístico de las especies de vertebrados registradas en el ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac

4.3.1. Valor Ecoturístico (VE) y Potencial Turístico de las especies

Los parámetros obtenidos se tabularon en cinco matrices de datos, una por cada grupo taxonómico. En estas matrices, se realizó el cálculo del VE de cada especie registrada. Acorde con Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), el VE obtenido por una especie, determina si el Potencial Turístico de dicha especie en el área de estudio es Muy Alto, Alto, Medio o Bajo.

De acuerdo con el análisis de los VE, 23 especies del total de vertebrados registrados, pueden considerarse con Potencial Turístico Alto, 98 especies con Potencial turístico Medio y 7 especies con Potencial Turístico Bajo. En el grupo de los Anfibios, se encontraron seis especies con Potencial Turístico Medio y las dos especies restantes

tuvieron Potencial Turístico Bajo (Cuadro 8). En el grupo de las Aves, se encontraron 21 especies con Potencial Turístico Alto, mientras que las 68 especies restantes se clasificaron con Potencial Turístico Medio (Cuadro 9). En el grupo de los Mamíferos, dos especies presentaron Potencial Turístico Alto, 18 especies presentaron Potencial Turístico Medio y 3 Potencial Turístico Bajo (Cuadro 10). Por último, en el grupo de los Reptiles, se encontraron seis especies con Potencial Turístico Medio y dos con Potencial Turístico Bajo (Cuadro 11). En ninguno de los cuatro grupos se encontraron especies con Potencial Turístico Muy Alto.

Entre los anfibios, valorados con Potencial Turístico Medio, resaltan: la salamandra *Bolitoglossa platydactyla*, especie endémica de México y bajo Protección Especial, y la rana *Agalychnis moreletii*, especie en peligro crítico de acuerdo con la lista roja de la IUCN. Ambas especies, sin embargo, tuvieron muy baja abundancia en el ADVC, ya que sólo se registraron una vez, cada una.

Además de su importancia ecológica y cultural, diferentes estudios hacen énfasis en la importancia turística de los anfibios, principalmente para el turismo científico y la educación ambiental (Kueh *et al.*, 2006; Velasco, 2015; West, 2018).

Cuadro 8. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de anfibios registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Medio en azul y especies con VE bajo en amarillo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE LOCAL	Parámetros Bioecológicos							Parámetros Extrabiológicos					VE
			P	A	ECN	ECI	ST	En	SE	PL	VU	IC	VHC	IT	
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	Sapo	3	2	0	0	2	0	1	1	0	2	0	2	16
<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana verde	Rana de río	2	2	0	0	0	0	2	1	0	3	0	2	15.5
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	Sapito	2	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	13.5
<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Salamandra lengua de hongo pies anchos	Tlaconete	0	0	1	1	0	2	1	0	0	2	2	2	13
<i>Agalychnis moreletii</i>	Rana de árbol de ojos negros	Rana de árbol	1	0	0	3	1	0	1	1	0	2	0	2	12.5
<i>Eleutherodactylus</i>	Rana	Ranita	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	2	10.5

<i>leprus</i>	chirriadora leprosa														
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	Rana de árbol	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	2	8
<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda	Rana de árbol	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	6.5

Entre las 21 especies de Aves con Potencial Turístico Alto, es posible, a su vez, distinguir dos subgrupos bien diferenciados: el primero, constituido por especies raras y estéticamente atractivas; y el segundo, conformado por especies consideradas “comunes” por ser altamente perceptibles y abundantes.

Dentro del primer subgrupo, encontramos especies raras como *H. sumichrasti*, especie endémica de la región y catalogada dentro de los listados nacionales e internacionales de especies en riesgo. También especies como *C. cinnamomeus*, *A. cajaneus*, apreciados localmente, y los colibríes: *A. yucatanensis*, *P. striigularis*, *A. colubris* y *C. canivetii*, que, tanto localmente como en la literatura consultada, son especies con importancia cultural y ecológica (Arizmendi y Berlanga, 2014). Además, los colibríes, también tiene connotaciones positivas para las personas locales, que las consideran atractivas o de buena suerte. Otras especies que resaltan de este subgrupo son los tucanes: *A. prasinus*, *P. torquatus* y *R. sulfuratus*; el loro cachetes amarillos, *A. autumnalis*; así como, la oropéndola de Moctezuma o zacua, *P. Montezuma*; por ser aves muy apreciadas por su valor estético (Vásquez-Dávila *et al.*, 2014; Rodríguez-Ramírez *et al.*, 2017).

En el segundo subgrupo de aves con Potencial Turístico Alto, se encuentran: *Dives dives*, *Molothrus aeneus*, *Patagioenas flavirostris*, *Quiscalus mexicanus* y *Zenaida asiática*; especies con poblaciones abundantes en el área y, por lo tanto, altamente perceptibles. Por su abundancia, son consideradas especies comunes, pero algunas como las palomas *P. flavirostris* y *Z. asiática*, tienen importancia cinegética (SEMARNAT, 2009).

Por sus características estéticas y de rareza, las especies del primer subgrupo, especialmente la endémica, *H. sumichrasti*, podrían constituir el atractivo principal dentro de proyectos turísticos, ya que las aves con estas características resultan

atractivas para observadores de aves especializados. También podrían incluirse en proyectos de educación ambiental y difusión para público en general.

En lo que respecta a las especies del segundo subgrupo, tanto por su elevada abundancia, como su facilidad de avistamiento, podrían aprovecharse para la capacitación de personas interesadas en iniciarse en la observación o monitoreo de aves, observadores casuales o, incluso, actividades de aprovechamiento directo.

Para las 68 especies valoradas con Potencial Turístico Medio, se recomienda una revisión detallada por parte de un especialista, debido a que entre ellas se encuentran aves que podrían tener valor estético como: *Chloroceryle americana*, *Momotus momota*, *Trogon caligatus*; o valor ecológico, como las rapaces: *Buteo swainsoni*, *B. plagiatus*, *B. brachyurus*, *Glaucidium brasilianum*.

Cuadro 9. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de aves registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Alto en verde y especies con VE Medio en azul.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE LOCAL	Parámetros Bioecológicos							Parámetros Extrabiológicos				VE	
			P	A	ECN	ECI	ST	En	SE	PL	VU	IC	VHC		IT
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	Paloma mora	2	3	0	0	0	0	2	2	2	3	1	3	23
<i>Hylorchilus sumichrasti</i>	Cuevero de Sumichrast	Cuevero	1	1	2	1	1	3	2	1	0	3	1	3	23
<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí picudo coroniazul	Colibrí	2	0	1	0	1	0	2	3	2	3	2	3	22.5
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Zacua	3	2	1	0	1	0	2	2	0	3	1	3	22.5
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Paloma ala blanca	2	2	0	0	1	0	2	2	2	3	1	3	22
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico canoa	Tucán pico canoa	3	0	2	0	2	0	2	2	1	3	1	3	22
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Conchío	3	3	0	0	2	0	2	1	0	3	1	3	22
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	Tongono	3	3	0	0	1	0	2	1	0	3	1	3	21.5
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Tordo	3	3	0	0	1	0	2	1	0	3	1	3	21.5
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	Colibrí	2	0	0	0	0	0	2	3	2	3	2	3	21
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde	Tucaneta	3	0	1	0	2	0	2	2	1	3	1	3	21

<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	Pico real	3	0	1	0	2	0	2	2	1	3	1	3	21
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Perdiz	2	0	1	0	1	0	2	3	1	3	1	3	20.5
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	Chachalaca	2	1	0	0	1	0	2	2	1	3	2	3	20.5
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nopo	3	3	0	0	2	0	1	0	1	3	1	3	20.5
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetes amarillos	Loro cachetes amarillos	3	1	0	0	0	0	2	2	1	3	1	3	20.5
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Coquita	2	2	0	0	1	0	1	2	1	3	1	3	20
<i>Phaethornis striigularis</i>	Colibrí ermitaño enano	Colibrí	1	0	0	0	1	0	2	3	2	3	2	3	20
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	Colibrí	1	0	0	0	1	0	2	3	2	3	2	3	20
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda oriental	Colibrí	1	0	0	0	1	0	2	3	2	3	2	3	20
<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote	Popoxcala	3	0	0	0	1	0	2	2	0	3	2	3	19.5
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Golondrina	2	3	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	19.5
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	Pepe	2	2	0	0	2	0	2	1	0	3	1	3	19
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	Calandria	2	1	0	0	0	0	2	2	1	3	1	3	19
<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	Calandria	2	1	0	0	0	0	2	2	1	3	1	3	19
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	Coquita	2	1	0	0	1	0	1	2	1	3	1	3	18.5
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Aura	3	2	0	0	1	0	1	0	1	3	1	3	18.5
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pato	2	0	1	0	2	0	2	2	0	3	0	3	17.5
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	Pecho amarillo	2	1	0	0	2	0	2	1	0	3	1	3	17.5
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Pecho amarillo	2	1	0	0	2	0	2	1	0	3	1	3	17.5
<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria capucha negra	Calandria	2	0	0	0	0	0	2	2	1	3	1	3	17.5
<i>Momotus momota</i>	Momoto amazónica	Turco	2	0	0	0	1	0	2	2	0	3	1	3	17
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Clarín	2	1	0	0	1	0	2	1	0	3	1	3	17
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Gorrión	2	2	0	0	2	0	2	1	0	1	1	3	17
<i>Thraupis abbas</i>	Tángara alas amarillas	Chayotero	2	0	0	0	1	0	2	2	0	3	1	3	17
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Garza	3	0	0	0	1	0	1	2	0	3	0	3	16.5
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Chéjere	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	3	16.5
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Pechirrojo	2	0	0	0	2	0	2	2	0	3	0	3	16.5
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	Colmenero	2	1	0	0	0	0	2	1	0	3	1	3	16.5
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	Primavera	2	1	0	0	0	0	2	1	0	3	1	3	16.5

<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador gris	Pájaro gato	2	1	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	16.5
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Pichón	3	1	0	0	2	0	1	1	0	1	1	3	16
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Pijul	2	1	0	0	1	0	1	1	0	3	1	3	16
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Garza	3	1	0	0	2	0	2	1	0	1	0	3	16
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	Martín pescador	2	0	0	0	1	0	2	2	0	3	0	3	16
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero olivo	Carpintero	2	0	0	0	1	0	2	2	0	3	0	3	16
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos cabeza gris	Pájaro ratón	2	0	0	0	2	0	2	1	0	3	1	3	16
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	Sonaja	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	2	3	16
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Reinita/hormiguero	2	1	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	16
<i>Trogon caligatus</i>	Coa violácea norteña	Trogón	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	3	15.5
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	Reinita/hormiguero	2	1	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	15.5
<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Pájaro Rojo	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	3	15.5
<i>Piranga leucoptera</i>	Piranga alas blancas	Pájaro Rojo	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	3	15.5
<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Colorín	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	3	15.5
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulgris	Azulejo	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	1	3	15.5
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	Chayotero	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	1	3	15.5
<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canelo	Fiscal	2	0	0	0	2	0	1	1	0	3	1	3	15
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	___	2	1	0	0	1	0	1	1	0	3	0	3	15
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	Garza	2	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	15
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguillilla caminera	Gavilán pollero	3	0	0	0	2	0	1	0	0	3	1	3	15
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas copetón	___	2	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	15
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	Hormiguero	2	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	15
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Semillero	2	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	15
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Paloma caminera	2	0	0	0	1	0	1	1	0	3	1	3	14.5
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Garza azul	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Mosquero	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	Sonaja	1	0	0	0	0	0	2	1	0	3	2	3	14.5
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	___	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta	___	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5

	amarilla																
<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero canelo	Gorrión	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5		
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	Picho	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5		
<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de rocas	Hormiguero	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe cejas negras	Hormiguero	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5		
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Semillero	2	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	14.5		
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Alzacolita	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	14		
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Chitero	2	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	3	14		
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	Semillero	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	14		
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Reinita/hormiguero	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	14		
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	Reinita/hormiguero	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	14		
<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde	Reinita/hormiguero	2	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	14		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Pato buzo	2	0	0	0	1	0	1	1	0	3	0	3	13.5		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajo	Tecolote	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	2	3	13.5		
<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared	Hormiguero	1	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	13.5		
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero	Hormiguero	1	0	0	0	2	0	2	1	0	3	0	3	13.5		
<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del este	Mosquero	1	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	13		
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	Hormiguero	1	0	0	0	1	0	2	1	0	3	0	3	13		
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swaison	Aguililla	2	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	3	12.5		
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	Aguililla	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3	11.5		
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	Aguililla	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3	11.5		

Entre los mamíferos registrados, las especies con la valoración más alta fueron, el guaqueque mexicano (*Dasyprocta mexicana*) y la nutria de río (*Lontra longicaudis*), ambas con Potencial Turístico Alto. La primera especie, es un roedor endémico de México, cuya distribución va del centro de Veracruz hasta tabasco, pasando por el norte de Oaxaca y Chiapas (García, 2014). A pesar de su endemismo, se le considera una especie con poblaciones estables en el país, por lo que no presenta ningún estatus de riesgo en la normativa nacional, sin embargo, en la Lista Roja de la IUCN está catalogada como en Peligro Crítico. Esta especie, también es importante debido al uso

consuntivo que le dan las personas de la localidad, donde es cazada por su piel o su carne, principalmente. Esta misma práctica se repite en diferentes regiones del país, por lo que tiene un alto valor de uso (Rodas-Trejo *et al.*, 2014; Masés-García *et al.*, 2016; Galindo *et al.*, 2017).

En cuanto a *L. longicaudis*, es un mamífero carnívoro de hábitos semiacuáticos, que destaca por varios atributos; es una especie catalogada como Amenazada por la NOM-059 (SEMARNAT, 2010); presenta una gran Importancia Ecológica, ya que, al ser un carnívoro, ocupa el nicho trófico más alto controlando a las especies de las que se alimenta; también es considerada una especie indicadora de la salud de los ecosistemas acuáticos; y, finalmente, esta especie posee un alto Valor Histórico-Cultural, ya que ha estado presente en folclor de múltiples culturas de México, así como toponímicos y nombres de parajes, además de ser considerada una especie carismática (Guerrero-Flores *et al.*, 2013; Gallo-Reynoso y Meiners, 2018)

Dentro de las 18 especies valoradas con Potencial Turístico Medio, merece una mención especial el Oso hormiguero o Tamandúa Norteño (*Tamandua mexicana*), especie catalogada como en Peligro de Extinción, una de las categorías más altas de riesgo de acuerdo con la NOM-059 (SEMARNAT, 2010), por lo que es urgente, realizar acciones encaminadas hacia su protección en los sitios donde se ha registrado su presencia, como es el caso del ADVC. Por su parte, los carnívoros: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coatí (*Nasua narica*) y mapache (*Procyon lotor*), junto con el armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*), fueron los mamíferos medianos que presentaron las abundancias más altas en este estudio. *D. novemcinctus*, a su vez, es considerada una especie con alto valor de uso para las personas locales, principalmente uso comestible, tanto en regiones de Veracruz, como de otros estados (López-De Buen *et al.*, 2017).

La mayoría de las especies de mamíferos con menor VE, pertenecientes pertenecen al Orden Chiroptera o murciélagos. Esto puede atribuirse, en parte, a la percepción local negativa que las personas locales tienen de ellos, lo cual se repite en diferentes regiones del mundo, donde erróneamente se les considera dañinos o se les asocia con seres malignos. Lo anterior, contrasta con su importancia ecológica y los servicios

ecosistémicos que prestan: control de plagas, polinización, dispersión de semillas, entre otras (Sánchez, 1998; Díaz y Bárquez, 2008; Aguilar y Aréchiga, 2011). También su baja perceptibilidad influyó en su valoración, ya que, al ser animales voladores de hábitos nocturnos, es difícil observarlos a detalle, a menos que se utilicen métodos de captura.

Cuadro 10. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de mamíferos registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Alto en verde, especies con VE Medio en azul y especies con VE bajo en amarillo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE LOCAL	Parámetros Bioecológicos							Parámetros Extrabiológicos					VE
			P	A	ECN	ECI	ST	En	SE	PL	VU	IC	VHC	IT	
<i>Dasyprocta mexicana</i>	Guaqueque mexicano	Coaqueche	0	1	0	3	1	2	3	3	2	3	1	3	26
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río	Perro de agua	0	0	2	1	2	0	3	3	1	3	3	3	23
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Armadillo	1	1	0	0	2	0	3	2	2	3	2	3	21.5
<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa norteño	Brazo fuerte/oso hormiguero	0	0	3	0	2	0	3	2	0	3	2	3	19.5
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	Conejo de monte	2	0	0	0	0	0	3	2	1	3	0	3	17.5
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Zorra/zorro	1	1	0	0	2	0	3	0	1	3	2	3	17.5
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	Ardilla	2	1	0	0	0	0	2	1	1	3	0	3	16.5
<i>Nasua narica</i>	Coatí	Tejón	1	1	0	0	1	0	3	1	1	3	0	3	16.5
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Mapache	2	1	0	0	1	0	3	0	1	3	0	3	16.5
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	Tlacuache	1	0	0	0	1	0	3	1	1	3	1	3	16
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	Zorrillo	1	0	0	0	1	0	3	1	2	3	0	3	16
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Murciélago	0	3	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	15.5
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüeton	Murciélago	0	2	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	14
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	Murciélago	0	2	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	14
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras	Murciélago	0	2	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	14

	menor														
<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	Murciélago	0	1	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	12.5
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	Oncilla	0	0	0	0	1	0	3	0	0	3	1	3	12
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago Rabón de Geoffroy	Murciélago	0	0	0	0	2	0	2	0	0	3	1	3	11.5
<i>Centurio senex</i>	Murciélago cara arrugada	Murciélago	0	0	0	0	2	0	2	0	0	3	1	3	11.5
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago listado de Heller	Murciélago	0	0	0	0	2	0	2	0	0	3	1	3	11.5
<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frugívoro tolteca	Murciélago	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	11
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor	Murciélago	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	1	3	11
<i>Myotis sp.</i>	Murciélago orejas de ratón	Murciélago	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	3	10.5

Por último, el grupo de los reptiles, presentó las especies con menor Potencial Turístico, ya que, a diferencia de los otros grupos de vertebrados, ninguna de las especies de reptiles registradas, obtuvo un VE Alto o Muy Alto. Los parámetros que probablemente influyeron más en esta baja valoración, fueron la Percepción Local y el Valor de Uso. El parámetro PL, fue bajo en la mayoría de reptiles, debido a que gran parte de las personas entrevistadas tienen un temor muy arraigado hacia este grupo, principalmente a las serpientes, y en especial a la nauyaca o “palanca”, *B. asper*. Para explicar el miedo hacia las serpientes, el cual es una constante entre los seres humanos, se han elaborado diferentes hipótesis. Una de estas, plantea que el miedo se remonta a etapas tempranas de nuestra evolución, en las que las serpientes eran uno de los principales depredadores de nuestros ancestros. También, se menciona, qué es un temor que ha sido transmitido de generación en generación y normalmente se nos inculca desde niños. De igual forma, han influido los mitos y creencias, la mayoría falsos, donde se retrata de forma negativa a las serpientes, y otros reptiles como las lagartijas, así como la difusión excesiva que dan algunos medios a los casos de mordeduras de serpiente, lo que contribuye a mantener el temor hacia estos organismos entre la población (Casas-Andreu, 2000; Aguilar, 2016). Sin embargo, la

percepción de las personas locales, contrasta con lo expresado por los turistas encuestados, quienes por medio de sus respuestas manifestaron interés en el grupo, por lo que el parámetro IT para el grupo de los reptiles fue Alto.

Por otro lado, los reptiles registrados no presentaron ningún valor de uso en la localidad, por lo que el parámetro VU de las especies del grupo fue Bajo. Esto difiere de lo que ocurre en otras regiones de Veracruz y México, donde son especies del grupo, presentan varios valores de uso, principalmente se les utiliza con fines comestibles y medicinales (Ávila-Nájera *et al.*, 2018).

Cuadro 11. Resultados de la determinación del Valor Ecoturístico (VE) para las especies de reptiles registradas en el en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017. Especies con VE Medio en azul y especies con VE bajo en amarillo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE LOCAL	Parámetros Bioecológicos							Parámetros Extrabiológicos				VE	
			P	A	ECN	ECI	ST	En	SE	PL	VU	IC	VHC		IT
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	Lagartija	3	2	0	0	0	0	1	1	0	2	1	2	16
<i>Anolis tropidonotus</i>	Abaniquillo escamoso mayor	Perro palanca/perrito	3	2	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	14.5
<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	Teterete	2	1	0	0	2	0	1	1	0	2	1	2	14
<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	Mazacuata/sorda	1	0	2	0	2	0	2	0	0	2	2	2	13.5
<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	Palanca	1	0	0	0	2	0	1	0	0	3	3	2	12.5
<i>Scincella silvicola</i>	Eslizón de la Sierra Madre Oriental	Cavador	0	0	2	0	0	2	1	0	0	2	1	2	12
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	Cuija	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	8.5
<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña	_____	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	2	7.5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac, es un área de importancia hídrica y ecológica, ya que alberga el nacimiento del río que le da nombre y contribuye a la conservación de diferentes especies de flora y fauna, junto con los ecosistemas nativos de los que forman parte. El ADVC, también constituye una fuente de recursos para personas tanto locales como foráneas, sin embargo, al ser un área protegida, el aprovechamiento extractivo de sus recursos naturales está regulado y penalizado. A pesar de esto y de las acciones de protección emprendidas por gran parte de las personas locales, esta ADVC sigue enfrentando serias amenazas como la tala inmoderada, la cacería y la extracción de especies.

Para enfrentar esta problemática, es necesario implementar estrategias para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes en el área. Actualmente, en varios sitios cercanos al área, se realizan actividades turísticas como complemento de las actividades agrícolas, pecuarias y comerciales.

Tanto por sus elementos naturales: cuerpos de agua perennes, ecosistemas naturales en buen estado de conservación, formaciones geológicas; y características como: cercanía a la ciudad de Córdoba, afluencia constante de turistas, vías de acceso e interés de las personas locales, se considera que el ADVC Cuenca Alta del Río Atoyac cuenta con potencial para la implementación de proyectos turísticos, en particular de turismo de naturaleza. Las actividades turísticas, pueden servir como una forma de aprovechamiento no extractiva de los recursos naturales del área y un complemento de las actividades que realizan las personas locales.

La fauna silvestre del área, ocupa un lugar destacado dentro de los recursos naturales que se pueden aprovechar, en particular los vertebrados: anfibios, aves, mamíferos y reptiles. El presente estudio, pretende servir como material de referencia a la hora de definir algunas de las especies de vertebrados con las que se pueden implementar proyectos ecoturísticos.

Con base en la evaluación de 13 parámetros para 128 especies de vertebrados, se concluyó que el área cuenta con 19 especies con Potencial Turístico Alto, mientras las

restantes, presentaron potencial Medio o Bajo. A pesar de que el número de especies valoradas con Potencial Turístico Alto, es menor al de las especies que presentaron Potencial Turístico Medio o Bajo, el grupo con Potencial Alto incluye a *H. sumichrasti*, ave que sobresale por su endemismo y por su distribución restringida; las especies con endemismos a esos niveles, resultan raras y, por lo tanto, altamente atractivas para los turistas, en particular para turistas especializados (Higginbottom, 2004).

En general, para el aprovechamiento turístico de las especies de vertebrados evaluadas en este estudio, a corto plazo, se propone una estrategia basada en la promoción del turismo científico, que, a su vez, deberá complementarse con actividades de educación ambiental y capacitación de grupos de monitoreo comunitario.

El turismo científico, mediante convenios con escuelas, centros de investigación, ONGs, entre otros, permitirá atraer a personas especializadas que estén interesadas en realizar trabajos de investigación con las especies del área. Este tipo de turismo, se propone en primer lugar, debido a que, es necesario incrementar la información que se tiene sobre estas especies y su hábitat, a la par que se generan ingresos por la estadía de los investigadores. Además de investigadores especializados en vida silvestre, se puede contactar con especialistas de otros campos, con la finalidad que apoyen en la realización de estudios y trabajos complementarios que también son necesarios para la implementación de proyectos turísticos en el área, como: estudios de capacidad de carga, hídricos, etnobiológicos, ecotécnicas, desarrollo de infraestructuras con materiales de la región, entre otros.

Junto con el turismo científico, se sugiere la implementación de proyectos de educación ambiental, los cuales podrán servir para que las personas, tanto locales como turistas que visitan el área, conozcan más sobre las especies presentes y se les concientice sobre su cuidado, principalmente el de aquellas que se encuentran en estado de riesgo. Además, estos trabajos, pueden ayudar a cambiar la imagen negativa que erróneamente se tiene de algunas especies, como las serpientes, los murciélagos y algunos anfibios.

Por su parte, la creación de grupos de monitoreo comunitarios, conformados por personas locales, cumplirá varias funciones: las personas capacitadas, aprenderán técnicas para el monitoreo e identificación de especies, tanto de fauna como de flora; se promoverá entre las personas locales, la autogestión de sus recursos naturales; se incrementará el conocimiento sobre las especies del área y se permitirá el intercambio de conocimientos de capacitadores a capacitados y viceversa. A la par de los monitoreos, se podrán definir sitios para el avistamiento de algunas especies y sus rastros, así como, acondicionar senderos que posteriormente podrán utilizarse para recorridos con turistas.

Al mismo tiempo que las personas se capacitan en el monitoreo de las especies, se podrán gestionar cursos para formarse como guías e intérpretes de naturaleza, para el manejo de grupos, primeros auxilios, por mencionar algunos. Lo anterior, con el propósito de que, a mediano plazo, puedan prestar servicios turísticos al público en general, como recorridos guiados, así como dar seguimiento a actividades de educación ambiental y capacitación de otros grupos comunitarios.

La estrategia para el aprovechamiento turístico de las especies a mediano plazo, podrá estar más enfocada al público en general, mediante recorridos por senderos interpretativos previamente acondicionados y señalizados; también con recorridos para la observación de aves e incluso el acondicionamiento de un sitio donde se pueda mostrar información y exhibir material sobre las especies que habitan el área: plumas, cráneos, pieles, fotos, videos, entre otros.

De manera particular, para el aprovechamiento turístico de cada uno de los cuatro grupos de vertebrados evaluados en el presente estudio, se plantean algunas recomendaciones.

Sumado a la presencia de *H. sumichrasti*, en el área existen otras poblaciones de aves con Potencial Turístico Alto y que, por sus características, también resultan muy atractivas para los observadores, como los colibríes, pericos y tucanes; por lo tanto, se considera que el área tiene potencial para el turismo ornitológico. Para aprovechar dicho potencial, es recomendable un aprovechamiento indirecto de las aves, basado en recorridos guiados para su observación, donde los guías, sean personas de la localidad

que hayan recibido capacitaciones para la identificación de las especies y la atención de los turistas.

En cuanto a la herpetofauna (anfibios y reptiles), las entrevistas a los turistas revelaron que las personas que visitan el área tienen interés en ambos grupos, sin embargo, en la localidad todavía se tiene una imagen negativa de algunas de estas especies, por lo que es necesario que los trabajos de educación ambiental se enfoquen en desmentir estas creencias. Las actividades de turismo científico, también pueden contribuir a mejorar la imagen de estas especies, por medio de la interacción con especialistas y el intercambio de conocimientos entre personas locales y foráneas. También, cabe mencionar, que en la localidad existe una Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento (UMA) privada, habilitada para la cría de ranas del género *Lithobates*, la cual podría aprovecharse para la reproducción y exhibición de otras especies de anfibios o, incluso, reptiles.

Al igual que pasa con las aves, los mamíferos son un grupo carismático y atractivo para las personas, sin embargo, a diferencia de las primeras, la probabilidad de observar alguna especie de este grupo en vida libre es baja. Para compensar esto, se sugiere que los turistas conozcan de manera indirecta a las especies, para lo cual será necesaria la colecta de huellas en campo, mediante moldes de yeso; solicitar donaciones de pieles, huesos, cráneos, que estén en posesión de personas de la localidad; así como, implementar el monitoreo de este grupo mediante cámaras trampa, las cuales, no sólo permitirán conocer el estado de los individuos y sus poblaciones, sino también recabar material audiovisual que podrá mostrarse a los turistas.

Como recomendación final, debido a que no se pudo realizar la determinación del valor estético de las especies registradas, se sugiere complementar los resultados de este estudio con dicha evaluación, siguiendo la metodología propuesta por Muñoz-Pedrerros *et al.* (2000); este parámetro permitirá tener una mayor certeza de las especies, y las características de estas, que más interesan a los turistas, y dará mayor fiabilidad a los Valores Ecoturísticos de las especies.

6. LITERATURA CITADA

- Acevedo, R. 1988. La vegetación de la Sierra de Atoyac, Veracruz, México. Tesis de licenciatura. Facultad de biología, Universidad Veracruzana. 72 p.
- Agüero Rodríguez, J. C., J. Tepetla Montes y B. Torres Beristain. 2016. Las Áreas Naturales Protegidas: entre la depredación y el uso sustentable. Área Natural Protegida Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac. Memoria de Ponencias del XXX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Congreso ALAS Costa Rica 2015. Asociación Latinoamericana de Sociología. San José de Costa Rica.
- Aguilar López, J. L. 2016. Las serpientes no son como las pintan. *Ciencia, Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, 67 (2). Pp. 6-13.
- Aguilar Setién, A. y Aréchiga Ceballos, N. 2011. Los murciélagos ¿héroes o villanos? *Ciencia, Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, 62 (2). Pp. 76-83.
- Alcántara, G., Fuentes, A., Campos, M., Fernández, M., Lara, F. A., Cerón De La Luz, N. M. 2014. Guía ilustrada: 100 aves de la región de Córdoba, Veracruz, México. Universidad Veracruzana y GEOBICOM S. C. México.
- Aranda, J. M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad. México.
- Ávila-Nájera, D. M., Mendoza, G. D., Villareal, O., Serna-Lagunes, R. 2018. Uso y valor cultural de la herpetofauna en México: una revisión de las últimas dos décadas (1997-2017). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 34. Pp. 1-15.
- Baena, M. L. & Halfter, G. 2008. Extinción de especies. En: *Capital Natural de México vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México.
- Báez, A. & Acuña, A. 2003. Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). México.
- Balvarena, P., H. Cotler et al. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En: *Capital Natural del México, Vol. II: estado de Conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México. Pp. 185-245.
- Barrasa, S. 2013. Conocimiento y usos tradicionales de la fauna en dos comunidades

- campesinas de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas. *Etnobiología*, 11 (1). 16-28.
- Berlanga, H., Gómez de Silva, H., Vargas-Canales, V.M., Rodríguez-Contreras, V., Sánchez-González, L.A., Ortega-Álvarez, R., Calderón-Parra, R. 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). D.F., México.
- Blancas, F. J., Mercedes-González, F. G. y Lozano, M. 2010. Indicadores sintéticos de turismo sostenible: Una aplicación para los destinos turísticos de Andalucía. En *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, núm. 11. España. Pp. 85-118.
- Boada, M. y V. Toledo. 2003. El planeta nuestro cuerpo. La Ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. *Ciencia para todos*. 194. México.
- Bocco, G., A. Velázquez y A. Torres. 2000. Comunidades indígenas y manejo de recursos naturales: Un caso de investigación participativa en México. *Interciencia* 25. Pp. 9-19.
- Botello, F., Monroy, G., Illoldi-Rangel, P., Trujillo-Bolio, I. & Sánchez-Cordero, V. 2004. Colección Nacional de Fotocolectas Biológicas (CNFB): Una Propuesta del Uso de la Imagen Digital al Servicio del Conocimiento de la Biodiversidad. En: C. Lorenzo, E. Espinoza, M. Briones & F. A. Cervantes (Eds). *Colecciones Mastozoológicas de México*. Instituto de Biología-UNAM y Asociación Mexicana de Mastozología, A.C. México, D.F. Pp. 201-207.
- Brito, Á. M. 2006. Factores ambientales del turismo sustentable, y el enfoque de la planeación estratégica. *Contribuciones a la Economía*, (2006-09).
- Brundtland, G., H. 1987. *Nuestro futuro común: un resumen*, Bellomo, F. (trad.). CMMAD, ONU, Fundación Friedrich Ebert. México.
- Camacho-Ruiz, E., Carrillo-Reyes, A., Rioja-Paradela, T., & Espinoza-Medinilla, E. 2016. Indicadores de sostenibilidad para el ecoturismo en México: estado actual. *LiminaR*, 14(1). Pp. 156-168.
- Cantú, J. C., Gómez de Silva, H. y Sánchez, M. E. 2011. *El Dinero Vuela: El Valor Económico del Ecoturismo de Observación de Aves*. Defenders of Wildlife. Washington. 56 p.

- Carabias, J., Sarukhán, J., De la Maza, J. y Galindo, C. (Coords.). 2010. Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 240 p.
- Carranza-Simón, M. 1998. Ecoturismo en México. Revista del Centro de Investigación. Universidad la Salle, 3(11), Pp. 287-292.
- Casas-Andreu, G. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México. México.
- Casas-Andreu, G. 2000. Mitos, leyendas y realidades de los reptiles de México. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, 7 (3). Universidad Autónoma del Estado de México. Pp. 286-291.
- Ceballos, G. & Ortega-Baes, P. 2011. La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. En: Conservación Biológica: Perspectivas de Latinoamérica. (Simonetti J., R., Dirzo, eds.) Editorial Universitaria. Chile.
- Ceballos-Lascuráin, H. 1998. Ecoturismo, naturaleza y desarrollo sostenible. Editorial Diana, México.
- Ceballos, G. y L. Márquez. 2000. Las aves de México en peligro de extinción. Instituto de Ecología. UNAM. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 430 p.
- Chapman, A. D. 2009. Numbers of living species in Australia and the world. Australian Government. Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. Canberra
- Chávez, P. R. C. 2014. Potencial Económico del Aviturismo en los Cabos. ISSN 2168-0612 FLASH DRIVE ISSN 1941-9589 ONLINE, 717p.
- CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 77 p.
- CONABIO. 2011. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Vol. 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.
- CONABIO. 2013. Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 40-41.

- CONAFOR, 2009. Manejo de Vida Silvestre: Manual técnico para beneficiarios. Primera edición. México. 34 p.
- CONANP. 2018. Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). México. 79 p.
- Cordell, H.K., Eubanks, T., Carter, B., Green, G., B. Stephens y S. Mou. 2008. American Birders (Part I) Their Numbers and Outdoor Activity Profiles. A Recreation Research Report in the IRIS Series. U.S. Forest Service.
- Critchfield, N. C. S., & Orta, M. R. 2014. Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad del avistamiento de la ballena gris en la Bahía de Todos Santos como parte de un sistema ecoturístico. In congreso de investigación turística. Pp. 98 - 104.
- Curtin, S. 2009. Wildlife tourism: the intangible, psychological benefits of human–wildlife encounters. *Current Issues in Tourism*. Vol. 12. Pp. 451-474.
- De Esteban, J. 2010. El ecoturismo como modelo internacional de desarrollo sostenible del turismo cultural. *Teoría y Praxis*, no. 8. Pp.43-53.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., Varela-Ruiz, M. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*. 2.(7). 162-167.
- Díaz-Carrión, A. 2010. Ecoturismo Comunitario y Género en la Reserva de los Tuxtlas, México. *Pasos Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, España*. 8(1). Pp. 151-165.
- Díaz, M., Bárquez y R. M. 2008. Mitos y leyendas sobre los murciélagos. *Biológica*, 1 (6). Santiago de Chile. Pp. 16-21.
- Elliot-Spivack, S. M. 1990. Turismo y Medio Ambiente: Dos realidades sinérgicas. *Papers de Turisme*, No 5. Pp. 59-76.
- Ellis, A., Martínez-Bello, M. & Monroy-Ibarra, R. 2011. Focos rojos para la conservación de la biodiversidad. In: CONABIO (Ed.) *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Vol I. CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. Pp. 351–367.
- Flores-Villela, O., Mendoza-Quijano, F., Gonzáles-Porter, G. 1995. Recopilación de

- claves para la identificación de anfibios y reptiles de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología. 10. 1-285.
- Flores-Villela, O. & García-Vásquez, U. 2014. Biodiversidad de Reptiles de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85. 467-474.
- Galindo Aguilar, R. E., Rosas Rosas, O. C., Vázquez García, V., Alcántara Carbajal, J. L., Bravo Vinaja, G. 2017. Uso de mamíferos silvestres por nahuas y mazatecos. CONABIO. *Biodiversitas* 134. Pp. 6-11.
- Gallardo del Ángel, J. C. y S. H. Aguilar Rodríguez. 2011. Aves. En: *La Biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. CONABIO, Gobierno del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A. C. México. Pp. 559-577.
- Gallina, S. y C. López-González (editor). 2011. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro – Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 p.
- Gallo-Reynoso, J. P. y Meiners, M. 2018. Las nutrias de río en México. CONABIO. *Biodiversitas* Núm. 140. Pp.1-7.
- García-Burgos, J.; Gallina, S. y González-Romero, A. 2014. Relación entre la riqueza de mamíferos medianos en cafetales y la heterogeneidad espacial en el centro de Veracruz. *Acta Zool. Mex*, v. 30, n. 2. Xalapa, Veracruz. Pp. 337-356.
- García E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (5ª Ed., 2004). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- García, E. & CONABIO. 1998. *Climas, escala 1:1000000*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- García F., L. M. 2014. Refaunación, acciones para recuperar el funcionamiento de los ecosistemas. Recuperado de <http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/component/content/article/17-ciencia-hoy/404-refaunacion-acciones-para-recuperar-el-funcionamiento-de-los-ecosistemas>
- García-Grajales, J. 2008. Herpetología - Notas para el estudio de los anfibios y reptiles de Oaxaca. *Ciencia y Mar*. XII. 34. 47-56.
- Gobierno del Estado de Veracruz y SECTUR. 2019. *Aventura y Ecoturismo*. Recuperado de: <http://www.veracruz.gob.mx/turismo/aventura-ecoturismo/>

- González Christen, A. 2006. Los mamíferos amenazados de Veracruz. Ciencia y Hombre. Vol. XIX. No. 3. Publicación virtual.
- González Christen, A. 2011. Mamíferos: Distribución, edemismo y estado de conservación. En: La Biodiversidad de Veracruz: Estudio de Estado. CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. México. Pp. 579 -584.
- González-Kuk, G., comunicación personal, 02 de julio de 2019.
- González-Rebeles, C. y Méndez M., M. 2014. Recursos de fauna silvestre en México. En Valdez, R. y Ortega-S, J. (Eds). 2014. Retos y estrategias de conservación y aprovechamiento de la fauna en México (1ª Ed.). Colegio de Postgraduados. Estado de México. Pp. 53-80.
- Grau López, J. 2013. Convenio sobre la Diversidad Biológica: la última oportunidad de evitar la tragedia, acorralada. Ecología Política. Cuaderno de debate internacional (46). Pp. 25- 35.
- Guerrero-Flores, J. J., Macías-Sánchez, S., Mundo-Hernández, V. y Méndez-Sánchez, F. 2013. Ecología de la nutria (*Lontra longicaudis*) en el municipio de Temascaltepec, estado de México: estudio de caso. THERYA. Vol. 4(2). Pp. 231-242.
- Guerrero, R. 2010 Ecoturismo Mexicano: la promesa, la realidad y el futuro. Un análisis situacional mediante estudios de caso. El Periplo Sustentable, núm. 18. Pp. 37- 67.
- Guzmán-Guzmán, S., J. E. Morales-Mavil, E. O. Pineda Arredondo. 2011. Anfibios. En: La Biodiversidad de Veracruz: Estudio de Estado. CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. México. Pp. 517-520.
- Guzmán-Tomes, A. 2014. Parámetros ecológicos de tres especies de la familia Ramphastidae en la localidad de Ojo de Agua Grande, Municipio de Amatlán de los Reyes, Ver. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz.
- Hernández, F. 2014. Caracterización florística de la localidad de Ojo de Agua Grande, Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. 58 p.

- Hernández-Pérez, Y. 2014. Mamíferos medianos de la temporada otoño-invierno del 2013 de Ojo de Agua Grande, municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz.
- Hernández-Silva, D. A., Pulido S., M. T., Zuria, I., Gallina T., S. A., & Sánchez-Rojas, G. 2018. El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad en México. *Acta universitaria*, 28(4). Pp. 31-41.
- Higginbottom, K., Rann, K., Moscardo, G., Davis, D. and Muloin, S. 2001. Status Assessment of Wildlife Tourism in Australia: an overview. Wildlife Tourism Research Report No. 1, CRC for Sustainable Tourism, Gold Coast, Australia.
- Higginbottom, K (Ed). 2004. Wildlife Tourism. Impacts, Management and Planning. Cooperative Research Centre for Sustainable Tourism. Australia. 277 p.
- Higginbottom, K. y Tribe, A. 2004. Contributions of wildlife tourism to conservation. En: Higginbottom, K (Ed). 2004. Wildlife Tourism. Impacts, Management and Planning. Cooperative Research Centre for Sustainable Tourism. Australia. 277 p.
- Hinchliff, C.E., S.A. Smith, J.F. Allman, J.G. Burleigh, R. Chaudhary, et al. 2015. Synthesis of phylogeny and taxonomy into a comprehensive tree of life. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (41). Pp. 12764-12769.
- Howell, S. N. G. & Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Nueva York, E.U.
- INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación: escala 1:250000. Serie III. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2011. Diseño de la muestra en proyectos de encuesta. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI. 2012. Veracruz Ignacio de la Llave. Mapa de precipitación promedio anual. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI. 2017. Espacio y datos de México. Diciembre 08, 2017. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=30014>
- IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Diciembre 28,

2017. Sitio web: <http://www.iucnredlist.org>
- IUSS. 2007. Base referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB). Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. No 103. FAO. Roma.
- Jiménez Pérez, L. C., H. de la Cueva, F. Molina-Peralta, and A. Estrada-Ramírez. 2009. Avifauna del Estero Punta Banda, Baja California, México. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva serie)* no 25. Pp. 589-608.
- Karanth, K.U. y Nichols, J.D. 2002. *Monitoring tigers and their prey: A manual for researchers, managers and conservationists in Tropical Asia*. Centre for Wildlife Studies Bangalore, India.
- Kaufman, K. 2005. *Guía de campo a las aves de Norteamérica*. Houghton Mifflin. Boston, Massachusetts, E.U.
- Kueh, B. H., Kiruba-Devi, L., TW Chew D. & Maryati M. 2006. Anurans (frogs and toads): New nature tourism product for conservation and local people well-being. En: *Biennial International Conference of the Borneo Research Council*, Kota Samarahan, Sarawak. Malaysia Sabah University. 18 p.
- Kunz, T. H., y A. Kurta. 1988. Capture methods and holding devices. En: *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C., USA. Pp. 1-29.
- Krishnamurthy, K. V. 2003. *Textbook of biodiversity*. Science Publishers, Inc. New Hampshire.
- La Otra Opción A. C. 2019. *La Otra Opción, Reserva Ecológica*. Recuperado de <http://laotraopcion.com/>
- López, C., D., López-Hernández, E., S., Ancona, I. 2005. Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte sanitario*. Vol. 4. 2. México.
- López-De Buen, L., Zárate-Ledesma, F., Ahuja-Aguirre, C., Vázquez-Morales, C., Carrasco-García A. A., Montiel-Palacios, F. 2017. Uso antropogénico, hábitat, abundancia y hábitos alimentarios del armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) en el centro y sur del estado de Veracruz, México.
- López, J. A., Lorenzo, C., Barragán, F., Bolaños, J. 2009. Mamíferos terrestres de la zona lagunar del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 9. 6-20.

- López-Méndez V. 2014. Abundancia relativa de cuaqueche (*Dasyprocta mexicana* Saussure, 1860), en la localidad de Ojo de Agua Grande, municipio de Amatlán de los Reyes, Ver. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz.
- López-Merino, I. 2014. Composición de la avifauna de la cuenca alta del río Atoyac, Amatlán de los Reyes, Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz.
- Llorente-Bousquets, J. & Ocegüera, S. 2008. Estado del conocimiento de la biota Capital natural de México, Conocimiento actual de la biodiversidad, I, Conabio, México, D.F.
- López-Pardo, G. y Palomino V., B. 2008. Políticas públicas y ecoturismo en comunidades indígenas de México. *Teoría y Praxis*, 5, Universidad de Quintana Roo, Cozumel, Pp. 33-50.
- Lugo, H.J. y Córdova, F. C. 1992. Regionalización geomorfológica de la República Mexicana. *Investigaciones Geográficas Boletín del Instituto de Geografía* 25. Pp. 25-63.
- Masés-García, C. A., Briones-Salas, M., Sosa-Escalante, J. E. 2016. Análisis del manejo y aprovechamiento legal de los mamíferos silvestres de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Vol. 87 (2). Pp. 497-507.
- Martínez-Salgado, C. 2012. El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciência & Saúde Coletiva*. 17. (3). 613-619.
- Medina, E. E. y Gutiérrez-Yurrita, P. J. 2016. El ecoturismo en México. Análisis crítico y tendencias para su desarrollo. *Turismo sustentable y desarrollo*. No. 134. Consejo de Ciencia y Tecnología. Pp. 27-30.
- Mittermeier, R.A., Robles-Gil, P. y Goettsch-Mittermeier, C. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex, Agrupación Sierra Madre. México.
- Monroy-Vilchis, O. 2005. Causas de la pérdida de diversidad biológica. *Cuadernos de biodiversidad*. 17, 3-9.
- Mora, C., D.P. Tittensor, S. Adl, A.G. Simpson y B. Worm. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biol* 9(8). Pp. 1-8.

- Morales-Mavil, J. E., S. Guzmán Guzmán, L. Canseco-Márquez, G. Perez Higareda, A. González-Romero, R. C. Voght. 2011. Reptiles: Diversidad y Conservación. En: La Biodiversidad de Veracruz: Estudio de Estado. CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. México. Pp. 531-534.
- Morales, P. 2012. Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Estadística aplicada a las ciencias sociales. Universidad Pontificia Comillas. Facultad de Humanidades. Madrid. 10-11.
- Moreno A., J. 2017. Medio socioambiental y ecoturismo en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, Veracruz, México: una posible nueva alternativa al desarrollo. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 26 (2). Pp. 327-353.
- Muñoz-Pedrerros, A. y Quintana J. 2010. Evaluación de fauna silvestre para uso ecoturístico en humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. Interciencia (Venezuela) 35. Pp. 1-9.
- Naranjo, E. J. 2000. Estimación de abundancia y densidad en poblaciones de fauna silvestre tropical. En: Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Fundación Moisés Bertoni y CITES-Paraguay. Asunción, Paraguay.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend Peterson, A., Berlanga-García, H. y Sánchez-González, L. A. 2014. Biodiversidad de aves en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, supl. 85. Pp. 476-495.
- Normander, B. 2012. Biodiversidad: combatir la sexta extinción masiva. En: la situación del mundo 2012. Worldwatch Institute. Barcelona.
- Organización Mundial de Turismo (OMT). 2016. Definición de Turismo Sostenible. Recuperado de <https://sdt.unwto.org/es/content/definicion>
- ONU-México, 2016. Objetivos del Desarrollo Sostenible. Enero 12, 2017. Recuperado de <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>
- Orgaz A., F. 2014. Turismo y cooperación al desarrollo: Un análisis de los beneficios del ecoturismo para los destinos. El Periplo Sustentable, (26) Pp. 47-66.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna Neotropical. Instituto de Zoología Tropical, Venezuela. 304 p.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O., Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de

- anfibios de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85. 460-465.
- Pérez V., A., Leyva T., D. A. y García A., J. C. 2013. El ecoturismo: un estudio de caso del estado de Veracruz. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(spe5). Pp. 1015-1025.
- Pérez-Sato, J. A., Cerón de la Luz, N. M., Salazar-Ortiz, J. Alcántara-Salinas, G., Rivera-Hernández, J. E., Peña-Ramírez, J. R. 2017. Guía de anfibios y reptiles de Alpatláhuac, Amatlán de los Reyes, Chocamán y Cuitláhuac, Veracruz, México. Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Veracruz, México.
- Plascencia, R. L., Castañón, B. C., y Raz-Guzmán, A. 2011. La biodiversidad de México su conservación y colecciones biológicas. *Ciencias*. 101. 36-43.
- PRONATURA. 2019. Veracruz Río de Rapaces. Recuperado de: <http://veracruzrioderapaces.org/>
- Ramírez, A., Sánchez, J., M., García, A. 2004. El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investigación*. Vol. 6. 21. 55-59.
- Reserva Ecológica Nanciyaga. 2019. ¿Qué es Nanciyaga? Recupera de <https://www.nanciyaga.com/>
- Rodas-Trejo, J., Ocampo-González, P., Coutiño-Hernández, P. R. 2014. Uso de los mamíferos silvestres en el municipio de Copainalá, región Zoque, Chiapas, México. *Quehacer Científico en Chiapas* 9 (1). Pp. 3-9.
- Rodríguez-Ramírez, M del C., Aldasoro-Maya, E. M., Zamora-Lomelí, C. B., Velasco-Osorio, J. J. 2017. Conocimiento y percepción de la avifauna en niños de dos comunidades en la Selva Lacandona, Chiapas, México: hacia una conservación biocultural. *Nova scientia* Vol.9 (19). Pp. 660-716.
- Rodríguez-Macedo, M., González-Christen, A., y León-Paniagua, L. S. 2014. Diversidad de los mamíferos silvestres de Misantla, Veracruz, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(1). Pp. 262-275.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México.
- Salcedo, M., P., San Martín, F. & Barber, C., M. 2010. El desarrollo sustentable. Modelo de conciliación entre el progreso económico, la justicia social y la preservación del ambiente. *Gestión y estrategia*. 37. Pp. 17-31.
- Sánchez-Cordero, V., Botello, F., Flores-Martínez, J., Gómez-Rodríguez, R., Guevara,

- L., Gutiérrez-Granados, G., Rodríguez-Moreno, A. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85. 496-504.
- Sánchez, O. 1998. Murciélagos de México. *Biodiversitas* 20. CONABIO. Pp. 1-11.
- Santos-Barrera, G., Canseco-Márquez L. y Carrillo, L. 2010. *Incilius cristatus*. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2019.
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A., Anta, S., de la Masa, J. 2009, *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*, Conabio. México, D.F.
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A., Anta, S., de la Masa, J. 2017. *Capital natural de México. Síntesis: evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 21-25.
- SECTUR. 2016. *Turismo de Naturaleza*. Dirección General de Innovación del Producto Turístico. Secretaría de Turismo.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2009. *Biodiversidad, desarrollo y alivio de la pobreza: Reconociendo el papel de la biodiversidad para el bienestar humano*. Montreal. 52 p.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2010. *Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. PNUMA. Recuperado de <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>
- SEMARNAP. 1998. *Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana*. (Primera aproximación 1996). Escala 1:4000000. México.
- SEMARNAP. 1999. *El modelo de desarrollo*. En ANUIES, U. DE G. y SEMARNAP. *La educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad*. Volumen 1. En torno al desarrollo sustentable. México.
- SEMARNAT, 2006. *Introducción al turismo comunitario*. Segunda edición. México. 119 p.
- SEMARNAT. 2009. *Plan de manejo tipo de palomas*. Subsecretaría de Gestión para la



- Protección Ambiental. Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección General de Vida Silvestre. Ciudad de México. 79 p.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, segunda sección. Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091
- SEMARNAT. 2017. Turismo Sustentable en México. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002793.pdf>
- Tapper R. 2006. Wildlife Watching and Tourism. A study on the benefits and risk of a fast growing tourism activity and its impacts on species. United Nations Environment Programme (UNEP) and the Secretariat of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS). 64 p.
- Tellería Jorge, J. L. 1986. Manual para el censo de vertebrados terrestres. Editorial Raíces. Madrid, España. 278 p.
- The International Ecotourism Society (TIES). 2018. What is ecotourism? Recuperado de <https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/>
- Tisdell, C. y Wilson, C. 2001. Wildlife-based tourism and increased support for nature conservation financially and otherwise: Evidence from sea turtle ecotourism at Mon Repos. *Tourism Economics*. 7 (3). School of Economics. The University of Queensland. Australia. Pp. 233-249.
- Tisdell, C. 2003. Ecotourism/Wildlife-based Tourism as contributor to nature conservation with reference to Vanni, Sri Lanka. Working Papers on Economics, Ecology and the Environment. The University of Queensland. Australia. Pp. 1-16.
- Tisdell, C. y Wilson, C. 2004. Economics of Wildlife Tourism. En: Higginbottom, K (Ed). 2004. *Wildlife Tourism. Impacts, Management and Planning*. Cooperative Research Centre for Sustainable Tourism. Australia. 277 p.
- Tlapaya, L. & Gallina, S. 2010. Cacería de mamíferos medianos en cafetales del centro de Veracruz, México. *Acta zoológica mexicana*, 26(2), 259-277.
- Toledo, V. M. 1997. Sustainable development at the village community level: a Third

- World perspective. En: F. Smith (editor). Environmental sustainability: practical global application. St Lucie Press, Boca Raton, EE.UU. Pp. 233- 250.
- Torres, B., González, G., Rustrián, E., Houbron, E. 2013. Enfoque de cuenca para la identificación de fuentes de contaminación y evaluación de la calidad de un río, Veracruz, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 29. 3. 135-146.
- U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). 2009. Birding in the United States: A Demographic and Economic Analysis. Addendum to the 2006 National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation. 21 p.
- UICN. 2017. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. Recuperado de <https://www.iucnredlist.org/>
- Valdez, R. 2014. Perspectivas del manejo y la conservación de fauna en México. En Valdez, R. y Ortega-S, J. (Eds). 2014. Retos y estrategias de conservación y aprovechamiento de la fauna en México (1ª Ed.). Colegio de Postgraduados. Estado de México. Pp. 1-20.
- Vanegas-Montes, G. M. 2006. Ecoturismo instrumento de desarrollo sostenible. Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 59p.
- Vásquez-Dávila, M. A (Ed.). 2014. Aves, personas y culturas. Estudios de etno-ornitología 1 (1ª ed). Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural. CONACYT. Oaxaca. México. 350 p.
- Velarde, S. & Cruz, A. 2015. La fauna silvestre y su relación con el bienestar de tres comunidades de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, Morelos. *Etnobiología*, 13(1). 39-52.
- Velasco, S. P. 2015. Identificación de sitios estratégicos para el avistamiento de anfibios como atractivo turístico en la ruta hacia el volcán Sumaco, Parroquia Cotundo, Cantón Archidona, Provincia del Napo. Tesis de Licenciatura. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Turismo Ecológico. Quito-Ecuador. 114 p.
- Vida Milenaria A. C. 2019. Vida Milenaria. Tecolutla, Veracruz. Recuperado de: <http://www.vidamilenaria.mx/vidamilenaria/index.php>
- Wilson, E. O. 1988. Biodiversity. National Academy Press. Washington, D.C.

Whittingham, M. J., & Atkinson, P. W. 1996. A species split in Mexico: Sumichrast's and Nava's Wren *Hylorchilus sumichrasti* and *H. navai*. *Cotinga*: 20-22.

7. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta utilizada para la determinación del Parámetro Importancia Turística (IT), aplicada a personas que visitaron el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, los meses de diciembre y marzo de 2018.

	<u>ENCUESTA A TURISTAS</u>	
<p>Esta encuesta es anónima y de carácter informativo. Se realiza como parte de una investigación que servirá para conocer el perfil y la opinión de los turistas que visitan los proyectos turísticos de la Cuenca Alta del Río Atoyac.</p>		
<u>DATOS DEL TURISTA</u>		
Edad: _____	Sexo: _____	
Estado Civil: _____		
Lugar de procedencia:	Ocupación:	
País: _____	- Empleado: _____	
Estado: _____	- Ama de casa: _____	
Localidad: _____	- Jubilado: _____	
	- Estudiante: _____	
	- Profesionista: _____	
	- Otro: _____	
Viaja solo o en grupo: _____	Gasto promedio por persona: _____	
Motivo de la visita y actividades a realizar:		
- Diversión _____		
- Descansar o Relajarse _____		
- Contemplar la naturaleza _____		
- Nadar _____		
- Paseo en lancha o kayak _____		
- Degustar alimentos _____		
- Hospedarse _____		
- Acampar _____		
- Ejercicio al aire libre _____		
- Otro _____		
Página 1 de 2		

Anexo 1. Continuación...



ENCUESTA A TURISTAS



SI EN LA REGIÓN EXISTIERA UN SITIO QUE OFRECIERA ACTIVIDADES TURÍSTICAS CON FAUNA SILVESTRE...

¿CON CUÁLES DE LOS SIGUIENTES TIPOS DE ANIMALES PREFERIRÍA QUE FUERAN?

TIPO DE ANIMALES	PREFERENCIA					NO LOS CONOZCO
	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA	NI ME GUSTA NI ME DESAGRAGA	ME DESAGRADA	ME DESAGRADA MUCHO	
ANFIBIOS						
AVES						
MAMÍFEROS						
REPTILES						
INSECTOS						
PECES						

¿QUÉ TIPO DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS CON FAUNA SILVESTRE PREFERIRÍA QUE SE OFRECIERAN?

ACTIVIDAD	PREFERENCIA				
	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA	NI ME GUSTA NI ME DESAGRADA	ME DESAGRADA	ME DESAGRADA MUCHO
Fotografía de fauna silvestre					
Recorridos guiados para observar especies en su hábitat					
Observar e interactuar con animales en cautiverio (como en los zoológicos)					
Museo con material informativo sobre los animales (fotografías, videos, cráneos, pieles, huellas, plumas)					
Aprovechamiento cinegético (Cacería legal)					

FIN DE LA ENCUESTA

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo. 2. Lista taxonómica de especies de localidades cercanas al ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, registradas en estudios previos, colecciones científicas y bases de datos en línea.

Anfibios								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Salamandra lengua de hongos pies anchos	Endémica de México	Pr	No incluida	Casi amenazada	Pérez-Sato et al., 2017
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Salamandra lengua de hongos rojiza	No endémica	Pr	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Caudata	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea lineola</i>	Tlaconete cola larga	Endémica de México	Pr	No incluida	En peligro	Pérez-Sato et al., 2017
Caudata	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea orchimelas</i>	Tlaconete de San Martín	No endémica	No incluida	No incluida	En peligro	CNAR-UNAM
Caudata	Plethodontidae	<i>Thorius narismagnus</i>	Salamandra del volcán San Martín	Endémica de México	No incluida	No incluida	En peligro crítico	CNAR-UNAM
Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	No endémica	No incluida	No incluida	No enlistada	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor alfredi</i>	Rana ladadora de lluvia	No endémica	No incluida	No incluida	Vulnerable	CNAR-UNAM
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor loki</i>	Rana del volcán San Martín	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNAR-UNAM
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor pygmaeus</i>	Rana ladrona pigmea	No endémica	No incluida	No incluida	Vulnerable	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor rhodopis</i>	Rana de hojarasca	No endémica	No incluida	No incluida	Vulnerable	CNAR-UNAM

Anexo 2. Continuación...

Anfibios continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus cystignathoides</i>	Rana chirriadora del Río Bravo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus leprus</i>	Rana chirriadora leprosa	No endémica	No incluida	No incluida	Vulnerable	CNAR-UNAM
Anura	Hylidae	<i>Anotheca spinosa</i>	Rana de árbol coronada	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; CNAR-UNAM
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Anura	Hylidae	<i>Smilisca cyanosticta</i>	Rana de árbol mexicana puntos azules	No endémica	No incluida	No incluida	Casi amenazada	CNAR-UNAM
Anura	Hylidae	<i>Tlalochyla godmani</i>	Rana de árbol	Endémica de México	A	No incluida	Vulnerable	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNAR-UNAM
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Anura	Leptodactylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de árbol de ojos rojos	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Leptodactylidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	No endémica	Pr	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Anura	Leptodactylidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana verde	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; CNAR-UNAM

Anexo 2. Continuación...

Aves								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Tórtola azul	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo canelo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí garganta negra	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda oriental	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaetornis striigularis</i>	Colibrí ermitaño enano	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Coa de collar	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	Coa violácea norteña	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto amazonica	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero olivo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; NATURALISTA
Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico canoa	No endémica	A	No incluida	LC	López-Merino, 2014; NATURALISTA
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetes amarillos	No endémica	A	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	Loro corona blanca	No endémica	A	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	No endémica	Pr	No incluida	NT	López-Merino, 2014
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero canelo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; CNAV-UNAM
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC; NATURALISTA
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos cabeza gris	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gálbula</i>	Calandria de Baltimore	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauñador gris	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe cejas negras	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de rocas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Passeriformes	Parulidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Parula pitayumi</i>	Chipe tropical	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero de patas rojas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga leucoptera</i>	Piranga alas blancas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis Abbas</i>	Tángara alas amarillas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

			degollado					
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	Titira pico negro	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Saltapared pecho gris	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Hylorchilus sumichrasti</i>	Cuevero de Sumichrast	Endémica de México	A	No incluida	Casi amenazado	López-Merino, 2014; MZFC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; MZFC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared vientre blanco	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal moteado	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	No endémica	Pr	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas boreal	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del este	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014; NATURALISTA
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes</i>	Papamoscas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

		<i>phaeocercus</i>	copetón					
--	--	--------------------	---------	--	--	--	--	--

Anexo 2. Continuación...

Aves continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas viajero	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Papamoscas rayado cheje	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojos blancos	No endémica	No incluida	No incluida	LC	López-Merino, 2014

Anexo 2. Continuación...

Mamíferos								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM
Cingulata	Dasipodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014; CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Pilosa	Mirmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa norteño	No endémica	P	No incluida	LC	Hernández, 2014
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014; CNMA-UNAM
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014; CM-IIB-UV
Rodentia	Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza crespa	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón mexicano	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera crespa	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Introducida	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta mexicana</i>	Guaqueque mexicano	Endémica de México	No incluida	No incluida	Peligro crítico	Hernández, 2014
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014

Anexo 2. Continuación...

Mamíferos continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Jaguarundi	No endémica	A	No incluida	LC	Hernández, 2014
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	No endémica	P	Apendice I	Casi amenazado	Hernández, 2014
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014; CM-IIB-UV
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río	No endémica	A	Apendice I	Casi amenazado	Hernández, 2014
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Martucha	No endémica	Pr	No incluida	LC	Hernández, 2014
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014; CM-IIB-UV
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Hernández, 2014; CM-IIB-UV
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama temama</i>	Temazate rojo	No endémica	No incluida	No incluida	Datos insuficientes	Hernández, 2014
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro gigante	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago cola corta sedosa	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM

Anexo 2. Continuación...

Mamíferos continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frutero tolteca	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM; CM-IIB-UV
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM
Chiroptera	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago mexicano oreja de embudo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	CNMA-UNAM

Anexo 2. Continuación...

Reptiles								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache d emontaña	No endémica	Pr	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis liso del Sureste	No endémica	No incluida	No incluida	No incluida	CNAR-UNAM
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	No endémica	No incluida	No incluida	Datos insuficientes	CNAR-UNAM
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis tropidonotus</i>	Abaniquillo escamoso mayor	No endémica	No incluida	No incluida	No incluida	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis uniformis</i>	Anolis escamoso menor	No endémica	No incluida	No incluida	No incluida	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	No endémica	Introducida	No incluida	No incluida	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana de cola espinosa del noreste	Endémica de México	Pr	No incluida	No incluida	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon sumichrasti</i>	Eslizón listado del Sureste	No endémica	No incluida	No incluida	No incluida	CNAR-UNAM
Squamata	Scincidae	<i>Scincella silvicola</i>	Eslizón de la Sierra Madre Oriental	Endémica de México	A	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Xenosauridae	<i>Xenosaurus grandis</i>	Xenosaurio mayor	No endémica	Pr	No incluida	Vulnerable	Pérez-Sato et al., 2017

Anexo 2. Continuación...

Reptiles continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	No endémica		No incluida	LC	
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petatillos	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo real occidental	No endémica	A	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	No endémica	A	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	Coralillo falso	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordelilla chata	No endémica	Pr	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Leptodeira polysticta</i>	Culebra ojo de gato	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Ninia sebae</i>	Culebra de cafetal espalda roja	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; GBIF
Squamata	Colubridae	<i>Pliocercus elapoides</i>	Culebra imita coral común	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; CNAR-UNAM

Anexo 2. Continuación...

Reptiles continuación...								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Fuente(s)
Squamata	Colubridae	<i>Rhadinaea decorata</i>	Culebra café adornada	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; CNAR-UNAM
Squamata	Colubridae	<i>Tropidodipsas sartorii</i>	Culebra caracolera de oriente	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Colubridae	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Sorda de tierra	No endémica	No incluida	No incluida	No incluida	CNAR-UNAM
Squamata	Colubridae	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	No endémica	Pr	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	No endémica	No incluida	No incluida	LC	Pérez-Sato et al., 2017; CNAR-UNAM

Anexo 3. Lista taxonómica de especies de vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

ANFIBIOS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Salamandra lengua de hongos pies anchos
Anura	Bufonidae	<i>Incilius cristatus</i>	Sapo cresta grande
	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus leprus</i>	Rana chirriadora leprosa
	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda
	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana
	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis moreletii</i>	Rana de árbol de ojos negros
	Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana verde
AVES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada

Anexo 3. Continuación...

Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga
	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela
	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canelo
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux
	Trochilidae	<i>Phaethornis striigularis</i>	Colibrí ermitaño enano
	Trochilidae	<i>Helimaster longirostris</i>	Colibrí picudo coroniazul
	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí
	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda oriental
	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde

Anexo 3. Continuación...

Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera
	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris
	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta
	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swaison
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajeño
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	Coa violácea norteña
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto amazónica
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo
	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico canoa
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero olivo
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetes amarillos

Anexo 3. Continuación...

Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas copetón
	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del este
	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos cabeza gris
	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí
	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas
	Troglodytidae	<i>Hylorchilus sumichrasti</i>	Cuevero de Sumichrast
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común
	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado
	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared vientre blanco
	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris
	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero

Anexo 3. Continuación...

Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café
	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauñador gris
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico
	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra
	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico
	Passerellidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero canelo
	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma
	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor
	Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria capucha negra
	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore
	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos
	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero
	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero

Anexo 3. Continuación...

Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla
	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio
	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde
	Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de rocas
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe cejas negras
	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
	Cardinalidae	<i>Piranga leucoptera</i>	Piranga alas blancas
	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara azulgris
	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	Tángara alas amarillas
	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador
	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar
	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra

Anexo 3. Continuación...

MAMÍFEROS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa norteño
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta mexicana</i>	Guaqueque mexicano
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago rabón de Geoffroy
	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón
	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero

Anexo 3. Continuación...

Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante
	Phyllostomidae	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frugívoro Tolteca
	Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cara corta
	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	Murciélago cara arrugada
	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago listado de Heller
	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor
	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor
	Vespertilionidae	<i>Myotis sp.</i>	Murciélagos orejas de ratón
REPTILES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado
	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña
	Dactyloidae	<i>Anolis tropidonotus</i>	Abaniquillo escamoso mayor
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado
	Scincidae	<i>Scincella silvicola</i>	Eslizón de la Sierra Madre Oriental
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo

Anexo 4. Determinación del Parámetro Perceptibilidad (P) de los vertebrados registrados en el ADVC Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac, Ojo de Agua Grande, Veracruz, en el periodo de febrero a septiembre de 2017.

ANFIBIOS									
	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	Valor
<i>Rhinella horribilis</i>	3	3	1	2	1	3	3	16	2
<i>Incilius valliceps</i>	3	2	0	2	0	2	2	11	2
<i>Lithobates vaillanti</i>	3	1	1	3	0	1	2	11	2
<i>Agalychnis moreletii</i>	0	2	1	3	0	0	0	6	1
<i>Scinax staufferi</i>	0	1	1	3	0	0	0	5	0
<i>Smilisca baudinii</i>	0	1	1	3	0	0	0	5	0
<i>Eleutherodactylus cystignathoides</i>	0	1	0	3	0	0	1	5	0
<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	1	2	0	0	0	0	0	3	0

Anexo 4. Continuación...

AVES									
	<i>Pa</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pac</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	VALOR
<i>Amazona autumnalis</i>	3	3	2	3	1	3	1	16	3
<i>Aramides cajanea</i>	3	3	2	2	1	3	2	16	3
<i>Ardea alba</i>	3	2	2	1	3	3	2	16	3
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	3	3	1	3	1	3	2	16	3
<i>Bubulcus ibis</i>	3	2	2	1	3	3	2	16	3
<i>Cathartes aura</i>	3	3	2	0	3	3	2	16	3
<i>Columba livia</i>	3	3	1	3	1	3	2	16	3
<i>Coragyps atratus</i>	3	3	2	0	3	3	2	16	3
<i>Dives dives</i>	3	2	0	3	3	3	2	16	3
<i>Molothrus aeneus</i>	3	2	0	3	3	3	2	16	3
<i>Psarocolius montezuma</i>	3	3	2	3	3	2	1	17	3
<i>Pteroglossus torquatus</i>	3	3	2	3	1	3	2	17	3
<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	2	1	3	3	3	2	17	3
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	3	3	2	3	1	3	2	17	3
<i>Rupornis magnirostris</i>	3	2	2	3	1	3	2	16	3
<i>Agelaius phoeniceus</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Aimophila rufescens</i>	3	1	0	2	1	3	1	11	2
<i>Amazilia yucatanensis</i>	2	3	0	2	1	2	1	11	2
<i>Basileuterus culicivorus</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Basileuterus lachrymosus</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2

Anexo 4. Continuación...

	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	Valor
<i>Buteo brachyurus</i>	3	1	2	3	1	3	0	13	2
<i>Buteo plagiatus</i>	3	2	2	3	1	3	0	14	2
<i>Buteo swainsoni</i>	3	2	2	3	1	3	0	14	2
<i>Butorides virescens</i>	3	1	2	1	3	3	1	14	2
<i>Cardellina pusilla</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Chaetura vauxi</i>	3	1	0	2	1	3	1	11	2
<i>Charadrius vociferus</i>	3	1	0	2	1	2	2	11	2
<i>Chloroceryle americana</i>	3	3	0	1	0	3	1	11	2
<i>Colaptes rubiginosus</i>	3	3	1	2	3	1	1	14	2
<i>Columbina inca</i>	3	2	0	3	2	3	2	15	2
<i>Columbina talpacoti</i>	3	1	0	2	1	2	2	11	2
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3	2	1	2	1	2	2	13	2
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	1	1	2	3	1	3	0	11	2
<i>Dumetella carolinensis</i>	3	1	0	3	1	2	1	11	2
<i>Egretta caerulea</i>	3	3	2	1	2	3	1	15	2
<i>Euphonia affinis</i>	3	3	0	2	1	2	0	11	2
<i>Euphonia hirundinacea</i>	3	3	0	2	1	2	0	11	2
<i>Falco sparverius</i>	3	1	2	3	1	3	1	14	2
<i>Glaucidium brasilianum</i>	1	1	1	3	3	1	1	11	2
<i>Helimaster longirostris</i>	2	3	0	2	1	2	1	11	2
<i>Icterus galbula</i>	3	3	0	3	1	2	1	13	2
<i>Icterus graduacauda</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Icterus gularis</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2

Anexo 4. Continuación...

	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	Valor
<i>Leptotila verreauxi</i>	3	1	1	2	1	2	1	11	2
<i>Melanerpes aurifrons</i>	3	3	1	2	3	1	2	15	2
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Mniotilta varia</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Momotus momota</i>	3	3	1	2	0	3	1	13	2
<i>Myadestes occidentalis</i>	3	1	0	3	1	3	0	11	2
<i>Myiozetetes similis</i>	3	3	0	3	1	2	2	14	2
<i>Ortalis vetula</i>	1	1	2	3	1	3	0	11	2
<i>Passer domesticus</i>	3	1	0	2	1	3	2	12	2
<i>Passerina ciris</i>	3	3	0	2	1	2	0	11	2
<i>Patagioenas flavirostris</i>	3	3	1	3	1	2	2	15	2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	3	2	1	1	1	3	0	11	2
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	3	2	0	2	1	3	1	12	2
<i>Piaya cayana</i>	3	1	2	2	1	2	1	12	2
<i>Piranga leucoptera</i>	3	3	0	2	0	2	1	11	2
<i>Piranga rubra</i>	3	3	0	2	0	2	1	11	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	3	0	3	1	2	2	14	2
<i>Polioptila caerulea</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Psilorhinus morio</i>	3	2	2	3	1	2	2	15	2

Anexo 4. Continuación...

	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	Valor
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	3	3	0	2	1	2	2	13	2
<i>Saltator atriceps</i>	3	2	1	2	1	2	1	12	2
<i>Sayornis nigricans</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Setophaga coronata</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Setophaga ruticilla</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Setophaga virens</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	3	1	0	2	1	2	2	11	2
<i>Spinus psaltria</i>	3	2	0	2	1	2	1	11	2
<i>Sporophila torqueola</i>	3	2	0	3	1	2	1	12	2
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	3	2	0	2	1	3	2	13	2
<i>Tachybaptus dominicus</i>	3	2	1	1	1	3	0	11	2
<i>Thraupis abbas</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Thraupis episcopus</i>	3	3	0	2	1	2	1	12	2
<i>Trogon caligatus</i>	3	3	1	2	0	2	1	12	2
<i>Turdus grayi</i>	3	1	0	3	1	3	2	13	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	3	0	3	1	3	2	15	2
<i>Volatinia jacarina</i>	3	2	0	2	1	3	1	12	2
<i>Zenaida asiatica</i>	3	1	1	3	1	3	2	14	2
<i>Archilochus colubris</i>	2	3	0	2	1	2	0	10	1

Anexo 4. Continuación...

	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	Valor
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	2	3	0	2	1	2	0	10	1
<i>Contopus virens</i>	3	1	0	2	1	2	1	10	1
<i>Hylorchilus sumichrasti</i>	3	1	0	3	0	3	0	10	1
<i>Parkesia noveboracensis</i>	3	1	0	2	1	2	1	10	1
<i>Phaethornis striigularis</i>	2	3	0	2	1	2	0	10	1
<i>Seiurus auropilla</i>	3	1	0	2	1	2	1	10	1
<i>Troglodytes aedon</i>	3	1	0	3	0	2	1	10	1
<i>Uropsila leucogastra</i>	3	1	0	3	0	2	1	10	1

Anexo 4. Continuación...

MAMÍFEROS									
	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	Valor
<i>Procyon lotor</i>	3	2	2	0	2	1	2	12	2
<i>Sciurus aureogaster</i>	2	1	0	1	2	3	3	12	2
<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	1	1	0	2	2	2	11	2
<i>Mephitis macroura</i>	0	2	2	0	3	1	0	8	1
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0	1	2	1	3	1	0	8	1
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0	1	2	0	3	1	0	7	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	0	2	1	0	1	2	1	7	1
<i>Nasua narica</i>	0	2	2	0	2	1	0	7	1
<i>Dasyprocta punctata</i>	0	1	2	0	2	0	0	5	0
<i>Lontra longicaudis</i>	1	1	2	0	1	0	0	5	0
<i>Artibeus lituratus</i>	0	1	0	1	1	1	0	4	0
<i>Artibeus toltecus</i>	0	1	0	1	1	1	0	4	0
<i>Carollia sowelli</i>	0	1	0	1	1	1	0	4	0
<i>Tamandua mexicana</i>	0	2	2	0	0	0	0	4	0
<i>Anoura geoffroyi</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Artibeus jamaicensis</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Centurio senex</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Glossophaga soricina</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Mustela frenata</i>	1	1	0	0	0	0	0	2	0
<i>Myotis sp.</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Platyrrhinus helleri</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Sturnira lilium</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0
<i>Sturnira ludovici</i>	0	1	0	1	0	1	0	3	0

Anexo 4. Continuación...

REPTILES									
	<i>Pac</i>	<i>Cm</i>	<i>T</i>	<i>Pa</i>	<i>Pi</i>	<i>C</i>	<i>Gt</i>	Perceptibilidad (P)	<i>Valor</i>
<i>Anolis tropidonotus</i>	3	2	0	0	1	3	2	11	2
<i>Basiliscus vittatus</i>	3	1	1	0	1	2	3	11	2
<i>Hemidactylus frenatus</i>	3	1	0	3	1	3	3	14	2
<i>Sceloporus variabilis</i>	3	2	0	1	1	3	3	13	2
<i>Boa constrictor</i>	2	1	2	0	2	1	1	9	1
<i>Bothrops asper</i>	2	1	2	0	2	1	1	9	1
<i>Corytophanes hernandesii</i>	2	0	1	0	0	1	1	5	0
<i>Scincella silvicola</i>	2	1	0	0	1	1	0	5	0

Anexo 5. Trabajo de campo

a) Colocación de cámaras trampa



b) Captura de murciélagos en redes de niebla



c) Recorridos para avistamiento de aves



d) Búsqueda de rastros



e) Entrevistas a comuneros

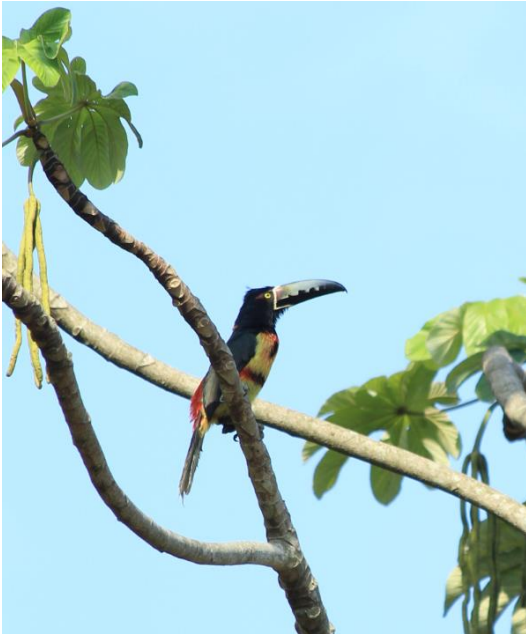


f) Encuestas a turistas



Anexo 6. Registro fotográfico de algunas especies con mayor Valor Ecoturístico por grupo taxonómico

1. Aves



a) *Pteroglossus torquatus*
VE: Alto



b) *Ramphastos sulfuratus*
VE: Alto



c) *Psarocolius montezuma*
VE: Alto



d) *Amazona autumnalis*
VE: Alto



e) *Aramides cajaneus*
VE: Alto



d) *Crypturellus cinnamomeus*
VE: Alto

1. Mamíferos



a) *Lontra longicaudis*
VE: Alto



b) *Dasyprocta mexicana*
VE: Alto



c) *Tamandua mexicana*
VE: Medio



d) *Dasypus novemcinctus*
VE: Medio



e) *Nasua narica*
VE: Medio



f) *Procyon lotor*
VE: Medio

2. Anfibios



a) *Bolitoglossa platydactyla*
VE: Medio



b) *Agalychnis moreletii*
VE: Medio



c) *Incilius valliceps*
VE: Medio



d) *Eleutherodactylus leprus*
VE: Medio

3. Reptiles



a) *Anolis tropidonotus*
VE: Medio



b) *Sceloporus variabilis*
VE: Medio



c) *Boa imperator*
VE: Medio