



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

POTENCIAL ECOTURÍSTICO ENFOCADO A LA OBSERVACIÓN DE
MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL ADVC CENTAURO DEL
NORTE DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA CALAKMUL EN CALAKMUL,
CAMPECHE.

T E S I S

Para obtener el título de

B I Ó L O G O

Presenta

DUQUE MORENO VÍCTOR DAMIÁN

DIRECTOR DE TESIS

Dr. FERNANDO M. CONTRERAS MORENO

ASESOR

DR. GABRIEL GUTIERREZ GRANADOS

CIUDAD DE MÉXICO, 2022





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	5
CONTENIDO.....	2
RESUMEN	8
ÍNDICE TABLAS Y FIGURAS	5
INTRODUCCIÓN	9
MARCO TEÓRICO	12
ANTECEDENTES.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVO GENERAL.....	19
OBJETIVOS PARTICULARES.....	19
MÉTODO	20
Zona de estudio.....	20
Potencial ecoturístico	21
Percepción local.....	23
Aceptación de la fauna dentro del ADVC	24
Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC	24
Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC.....	25
Interés por parte de la comunidad para integrarse.....	25
Elementos turísticos.....	26
Accesibilidad a el ADVC.....	27
Cercanía a otras atracciones turísticas.....	27
Diversidad de actividades	28
Afluencia turística en el Municipio.....	28
Importancia Biológica.....	29
Perturbaciones en el paisaje	30
Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes.....	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
Ámbito percepción local.....	36
Aceptación de la fauna dentro del ADVC	36
Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC	39
Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC.....	41
Interés por parte de la comunidad para integrarse a dicha propuesta ecoturística.....	43
Ámbito elementos turísticos.....	46

Accesibilidad al ADVC	46
Cercanía a otras atracciones turísticas	47
Diversidad de actividades.....	48
Afluencia turística en el Municipio	49
Ámbito importancia biológica	50
Perturbaciones en el paisaje	51
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	76

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Índice de Potencial Ecoturístico modificado y ponderado.
Tabla 2. Índice de Potencial Ecoturístico, aspecto percepción local.
Tabla 3. Índice de Potencial Ecoturístico, aspecto elementos turísticos.
Tabla 4. Criterios de evaluación para la relevancia ecoturística
Tabla 5. Índice de Potencial Ecoturístico, aspecto importancia biológica
Tabla 6. Ocupaciones de poblado Centauro del Norte.
Tabla 7. Resultado de encuestas, aspecto aceptación de la fauna dentro del ADVC
Tabla 8. Resultado de encuestas, aspecto aceptación local hacia un proyecto ecoturístico.
Tabla 9. Resultado de encuestas, aspecto interés por parte de la comunidad para integrarse a un proyecto ecoturístico.
Tabla 10. Resultado de encuestas, formas de participación comunitaria
Tabla 11. Índice de Potencial Ecoturístico, ámbito percepción local.
Tabla 12. Índice de Potencial Ecoturístico, ámbito elementos turísticos.
Tabla 13. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie
Tabla 14. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie, estado de conservación.
Tabla 15. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie, carisma.
Tabla 16. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie, rareza biológica.
Tabla 17. Índice de Relevancia Ecoturística Relativa.
Tabla 18. Índice de Relevancia Ecoturística Relativa, comparativa de registros independientes por zona para especies en peligro de extinción.
Tabla 19. Resultados del Índice de Potencial Ecoturístico ponderado para el ADVC Centauro del Norte.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1 Cuadro de clasificación de Rabinowitz (1981)
Figura. 2 Zona de estudio, mapa de referencia. ADVC Centauro del Norte
Figura. 3. Mapa de referencia, ubicación de cámaras trampa, ADVC Centauro del norte
Figura. 4. Porcentaje de identificaciones positivas a más del 60% de las especies del ADVC Centauro del Norte
Figura. 5. Identificaciones positivas por especie.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, quien me otorgó las capacidades necesarias para poder tener una formación profesional y un desarrollo personal que me seguirá por el resto de mi vida. En particular a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, institución que me entregó las herramientas necesarias para poder desarrollarme profesionalmente en el ámbito de la biología, me otorgó conocimientos indispensables para poder ver el mundo con ojos de biólogo y me facilitó encontrar amistades que conservaré el resto de mi vida.

A mi mamá, por otorgarme absolutamente todo lo que necesité, siempre, a toda hora y fuese lo que fuese. Por darme la confianza, libertad y el apoyo que siempre necesité y nunca pedí. Por enseñarme y motivarme a alcanzar mis metas y mis aspiraciones, siempre es y será la maestra que necesito, sin ella no sería posible este escrito.

A mi padre, que siempre está para mí, siempre pone todo para para que yo alcance mis metas y me enseñó una filosofía de vida que ahora dirige todas mis decisiones. Ahora sé que la felicidad es el mayor motor y premio que la vida puede dar y que, haga lo que haga, primero tengo que ser feliz, gracias.

A mi familia y amigos que siempre expresan sus buenos deseos hacia mí, me motivan para poder crecer y me inspiran siendo un ejemplo a seguir.

Al equipo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, que con su trabajo, ayuda, calidez y profesionalismo me permitieron realizar este estudio y experimentar una de las estancias más significativas para mí, como parte de mi desarrollo personal. En especial a mis asesores Fernando, Isabel y Gabriela quienes me permitieron colaborar de primera mano con ellos, me otorgaron conocimiento invaluable y definitivamente son un ejemplo de profesionista a seguir.

Al proyecto 00092169: “Fortalecimiento del manejo del Sistema de Áreas Protegidas para mejorar la conservación de especies en riesgo y sus hábitats”, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ejecutado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

*It's a pretty good crowd for a saturday
And the manager gives me a smile
'Cause he knows that it's me they've been comin' to see
To forget about life for a while
And the piano it sounds like a carnival
And the microphone smells like a beer
And they sit at the bar and put bread in my jar
And say man what are you doin' here?*

*Sing us the song you're the piano man
Sing us a song tonight
Well we're all in the mood for a melody
And you've got us feelin' alright*

Billy Joel, Piano Man

RESUMEN

El ejido Centauro del Norte es un poblado que desde el año 2014 cuenta con un Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) de 9,722.65 ha, está ubicado en la zona sur de la Reserva de la Biósfera Calakmul (RBC), en Campeche, México. Cuenta con un ecosistema colindante característico de toda la Selva Maya, sin embargo, existen carencias sociales y económicas que posicionan a todo el municipio en un grado de bienestar humano bajo, el 74.3% de los habitantes se encuentra en situación de pobreza incluyendo un 23.5 de pobladores que se encuentran en condiciones de pobreza extrema. El ecoturismo se ha señalado como un medio por el cual se puede obtener un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con una mínima perturbación al ambiente mientras se obtiene un ingreso económico. Se espera poder apoyar al desarrollo de la comunidad por medio de una evaluación de una propuesta ecoturística enfocada en la observación de mamíferos en la zona.

Se realizó un análisis multifactorial con base en el Índice de Potencial Ecoturístico (IPE) para determinar si existe potencial ecoturístico en el ADVC. Se evaluaron diez aspectos distintos separados en tres ámbitos: Percepción local, elementos turísticos e importancia biológica. Se realizaron encuestas, búsquedas bibliográficas y análisis de datos turísticos para identificar los puntos a favor y en contra para el éxito de un proyecto ecoturístico, además, se realizó un muestreo con cámaras trampa para conocer la relevancia ecoturística del sitio. El monitoreo biológico fue en los meses de octubre y septiembre del 2019. Se generó el IPE con éxito, obtuvo una calificación de siete punto ocho base diez y existe el potencial para llevar a cabo un proyecto de esta naturaleza en la región. Los aspectos “accesibilidad al ADVC”, “diversidad de actividades” y la “afluencia turística al municipio” son los aspectos señalados en los que es necesario invertir esfuerzos si se espera un resultado óptimo de un proyecto ecoturístico en el ADVC. Resalta el aspecto “relevancia ecoturística” que mostró ser ideal y considerablemente superior al sitio de control, esto exhibe las excepcionales condiciones naturales del sitio y puede ser considerado una ventaja comparativa para una propuesta ecoturística.

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biósfera de Calakmul (RBC) es parte de uno de los mosaicos de conservación con características tropicales más importantes del continente americano: la Selva Maya, posicionado como el segundo más extenso sólo de tras de los bosques amazónicos en Suramérica (Moreno, 2020), es refugio de 94 especies de mamíferos de los cuales la mitad son terrestres y de estos 32 son mamíferos medianos y grandes. En la RBC se encuentran especies amenazadas o en peligro de extinción como el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), el tapir (*Tapirella bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), entre otros (Hidalgo-Mihart, Contreras-Moreno, Jesús De La Cruz, & Juárez-López, 2018). Después del grupo de los quirópteros, los carnívoros constituyen el orden mejor representado e incluye a dos cánidos, cuatro prociónidos, seis mustélidos y cinco de los seis félidos registrados para México, además en la zona se puede encontrar a seis de los siete marsupiales del país y dos de los tres primates (Reyna-Hurtado, O'Farrill, & Sima-Pantí, 2010).

Se conoce que el 90% los mamíferos terrestres que se encuentran dentro de la RBC dependen de la vegetación presente y de su estado de conservación, directa o indirectamente, para su subsistencia. La pérdida de territorio de conservación dentro de la reserva es un conflicto en el que se reporta una pérdida 1,748.18 ha pérdidas del año 2005 al 2010 y las cifras se encuentran en aumento (CONANP, 2017). Esta pérdida de territorio natural obliga a las poblaciones de fauna silvestre a desplazarse y a reducir sus poblaciones por lo que es indispensable impulsar propuestas que contribuyan a sumar áreas dedicadas a la conservación (CONABIO, 2017).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el país se encargan de contribuir a la conservación de las condiciones ambientales de sitios con importancia biológica. Sin embargo dentro de las ANP no sólo se llevan a cabo acciones de conservación, también se impulsa un aprovechamiento sostenible de los recursos (CONANP, 2020). Las Áreas Destinadas Voluntariamente para la Conservación (ADVC) son aliados actuales para la conservación del territorio en el país, las

cuales tienen impactos positivos en la conservación de especies y en el combate contra la crisis climática, así como en la comunidad a través de la activación de la economía y el mantenimiento de la identidad local (CONABIO, 2017). Existen pocos estudios de impacto sobre la eficiencia de estas ADVC. Sin embargo se ha documentado que iniciativas similares, como las Unidades de Manejo Sustentable (UMA), no tienen los resultados esperados pero se reconocen los retos de manejo y administración que estos proyectos enfrentan, entre ellos está la falta de información ambiental y biológica así como un plan de manejo deficiente (Gallina-Tessaro, et al., 2009). Cabe mencionar el papel positivo y crucial que juegan las asesorías institucionales (gubernamentales o privadas) en el éxito de proyectos para el aprovechamiento sustentable efectivo (Isaac, et al. 2016).

Algunas de las propuestas más ambiciosas para lograr un emprendimiento sostenible dentro de estas ANP es la práctica del ecoturismo como medio para efectuar un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales en el país (Guerrero-Rodriguez, 2010). El turismo dentro de las ANP tiene como objetivo promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y contribuir como una alternativa sólida para el desarrollo de las comunidades que habitan al interior de estos espacios y en su zona de influencia, generando beneficios económicos y socio-ambientales (CONANP, 2019). El ecoturismo por su parte, es una actividad que, en condiciones ideales, produce un mínimo impacto en el ambiente, y relaciona aspectos de aprendizaje con la conservación, la comprensión y el aprecio por el entorno y por las culturas que se visitan (Carrillo-Reyes, et al., 2016). Por lo general las zonas protagonistas para esta actividad son las reservas ecológicas, sitios vírgenes y sitios con un entorno natural predominante. Además de que la derrama económica resultante de esta actividad llega de manera directa a comunidades locales, generalmente y en buena parte, de bajos recursos económicos (Olmos Bolaños, 2016).

Desde el año 2013 la Secretaría de Turismo de México (SECTUR) ha promovido un modelo económico para el turismo basado en el turismo alternativo, a diferencia de años anteriores en

los que el enfoque principal estaba en incentivar el turismo de masas. El modelo actual contempla cuatro directrices en las que la política nacional actúa: I. Ordenamiento y transformación sectorial; II. Innovación y competitividad; III. Fomento y promoción; IV. Sustentabilidad y beneficio social. Bajo este mismo contexto se conocen diferentes sectores: sol y playa; turismo; cultural; ecoturismo y de aventura; turismo de salud; turismo deportivo y turismo especializado de lujo. Este modelo económico tiene como objetivo protagonista aprovechar el potencial turístico de México para generar mayor derrama económica en el país así como una diversificación en la oferta turística y lograr promover la competitividad sana, tanto para visitantes como oferentes nacionales (SECTUR, 2019). Con esto el país ha logrado un avance importante en las actividades turísticas dentro del territorio nacional. En 2019 México fue posicionado en el séptimo lugar a nivel mundial en ser anfitrión de turistas extranjeros; a diferencia del año 2013, en el que se encontraba en el número 15, según la Organización Mundial de Turismo (OMT, 2020).

En este sentido, Calakmul cuenta con un atractivo natural faunístico presente en toda la zona y a la cercanía, además cuenta con grandes mercados crecientes de turistas como Estados Unidos y Canadá, por lo que muestra una brecha para la explotación de este ámbito (Guerrero, 2010). Cuenta con una relevancia faunística considerable con presencia de especies bandera, especies carismáticas y en peligro de extinción (Manterola, Conde, Colchero, Rivera, & Pallares, 2011). Esto genera un valor agregado importante para el desarrollo de actividades ecoturísticas relacionadas a la fauna.

En cuanto a la composición territorial, la RBC presenta diversos asentamientos humanos a los alrededores y dentro de si misma. El ejido Centauro del Norte es un poblado que desde el año 2014 cuenta con una ADVN de 9,722.65 ha. Con este proyecto se espera poder apoyar al desarrollo de la comunidad por medio de una evaluación en torno a una propuesta ecoturística enfocada a la observación de mamíferos terrestres dentro de la zona núcleo del ADVN por lo que el presente escrito pretende discutir el potencial ecoturístico que tiene dicha propuesta y profundizar en aquellos ámbitos en los que es necesario invertir mayores esfuerzos; también se

espera difundir un estudio formal sobre su potencial con el fin de fomentar la toma de decisiones por parte de instituciones encargadas de supervisar y apoyar dichos proyectos en la región . A esto se agrega que se generará una línea base de información biológica para monitoreo de las poblaciones faunísticas de la zona.

MARCO TEÓRICO

La discusión y transformación del concepto ecoturismo es un tema que muchos autores han intentado definir (Ruiz, 1997, Barba-Sánchez & Molina-Ramírez, 2008, Guerrero Rodríguez, 2010, Isaac, Burgos, & Sandoval, J., 2016) . Sin embargo, en todas se identifican las bases teóricas del ecoturismo de manera integrativa en términos de promover la conservación del medio ambiente en los diferentes espacios donde se desarrolla, la generación de beneficios económicos y sociales para las comunidades receptoras, la promoción de educación ambiental tanto para las comunidades locales como para los visitantes y promover el desarrollo regional sustentable (Guerrero Rodríguez, 2010).

Se habla de que el ecoturismo puede convertirse en una herramienta poderosa de desarrollo en cualquier latitud, se reconoce el asesoramiento gubernamental y no gubernamental como un factor clave para el éxito de cualquier proyecto ecoturístico (Ruiz, 1997, Barba-Sánchez & Molina-Ramírez, 2008, Guerrero Rodríguez, 2010, Isaac, Burgos, & Sandoval, 2016). Además se conocen casos de éxito como los que documenta Cruz en 2018 en el que realizó un análisis de la cooperativa "Zaaz Koolen Haa" en Yokdzonot y el de la cooperativa X-Canchén, en la localidad de Hunucú, Yucatán; ambas cooperativas administran dos centros ecoturísticos. El autor señala como a la organización y participación comunal como un ámbito crucial, así como políticas públicas favorables.

En el 2017 la Secretaría de Turismo (SECTUR) reconoció la existencia de una generación de turistas cada vez más "verdes", más conscientes y que buscan destinos más auténticos, a partir de este momento lanzaron el programa de turismo alternativo con miras a destacar el incremento la demanda de operadores y mayoristas de destinos turísticos distintos, por lo que se apunta la trascendencia de la sustentabilidad como una creciente exigencia del mercado (SECTUR, 2019)

Habitualmente los lugares para la práctica del ecoturismo suelen ser los asentamientos rurales en las cercanías de áreas naturales protegidas, ya que estas ejercen una acción de atracción importante (Barba-Sánchez & Molina-Ramírez, 2008). Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) son áreas naturales protegidas establecidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), sin embargo, son de origen privado y la administración es interna. Constituyen una importante aportación de la sociedad, para conservar el patrimonio natural de México. Esta estrategia tiene como objetivo el desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales además de impulsar el crecimiento económico y social de las comunidades que contribuyen a esta estrategia. En la reserva de la Biosfera de Calakmul se cuenta con 10 ejidos que cuentan con una ADVC cada uno.

Evaluar el potencial que puede tener un sitio o una actividad ecoturística aún es un tema en vías de desarrollo debido a la complejidad y cantidad de factores que pueden influir para cada caso en específico. La planeación y evaluación del potencial de sitios turísticos se ha desarrollado principalmente con un enfoque de turismo en masas o turismo de sol y playa en el país; este tipo de turismo se ve influenciado por una perspectiva empresarial y logística por lo que los modelos de evaluación para conocer el potencial de un proyecto ecoturístico perderían la objetividad principal de estas iniciativas: la conservación y el desarrollo sustentable.

El Índice de Potencial Ecoturístico (IPE) desarrollado por Berovides (2000) tiene como objetivo brindar un "producto" de calidad y compatibilizar el uso de la fauna para este tipo de turismo con

su conservación. La metodología contempla diez aspectos a evaluar: accesibilidad del hábitat donde vive la especie, si es o no endémica, su detectabilidad, su abundancia, actividad diaria y estacional, adaptaciones, utilización por el hombre, situación conservacionista y valor sistemático. La sumatoria de la valoración de estos diez aspectos conforman un IPE con valor máximo de 10. Este método nos permite no sólo evaluar de manera general el potencial ecoturístico, sino que también permite conocer cuáles son los aspectos determinantes para la valoración.

A pesar del relativamente alto porcentaje que cubren las ANP a lo largo del territorio nacional (12.9%), la gran diversidad y heterogeneidad de especies en México causa que muchas de las especies no se encuentren incluidas en estas ANP (Olmos, 2016). Sólo 15.9% de los sitios de más alta prioridad para la conservación se encuentra en algún área protegida (Koleff et al., 2007). Además entre 70 y 80% de bosques y selvas en México es de propiedad social; es decir, los dueños son ejidos y comunidades. Por ello, la creación de áreas protegidas por iniciativa de los dueños es una gran aportación a la conservación (Galindo, 2010). Las ADVC ubicadas en las cercanías de la RBC responden a este marco teórico impulsando la fundación de áreas de conservación comunitarias.

Con a la finalidad de promover y regular el ecoturismo en México, la norma NMX-AA-133-SCFI-2013 (2014) establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo para la certificación de la actividad en su aproximación al desempeño sostenible de los destinos. Es decir, se trata de lineamientos dirigidos a las comunidades anfitrionas prestadoras de servicios en el país, que tienen como finalidad ser reconocidas en su compromiso con la sostenibilidad y la satisfacción de los visitantes (Carrillo-Reyes et al., 2016)

Algunos de los conceptos importantes para poder entender la relevancia ecoturística y el estudio poblacional de los mamíferos es la abundancia relativa, la rareza biológica y el carisma de las especies.

La abundancia relativa es un indicador de la situación poblacional y su evaluación en diferentes tiempos o espacios evidencia su posible variación espacial y temporal. Debido a las cualidades evasivas y los valores bajos de las densidades poblacionales de los mamíferos medianos y grandes la estimación de la abundancia relativa es difícil y costosa por lo que es recomendable el cálculo de índices de abundancia relativa (Jenks et al., 2011). Los índices obtenidos son el resultado del muestreo de una fracción de la población y se expresan como el número de individuos contados por unidad de muestreo (Monroy-Vilchis, Zarco-González, & Rodríguez-Soto, 2014; Rovero & Marshall, 2009).

La rareza de una especie es un campo de estudio de la ecología al que se le ha dado poca atención. Sin embargo esta tendencia está cambiando debido al constante debate del cambio climático y sus efectos sobre las especies (Rey-Benayas, 2009). Cuatro factores principales determinan la rareza de una especie: la extensión geográfica que ocupa, su especificidad de hábitats o amplitud ecológica, la abundancia que alcanza en una determinada localidad y la ocupación del hábitat. Deborah Rabinowitz (1981) propuso un esquema para el estudio de la rareza en el que considera estas variables para poder clasificar el grado de rareza de una especie (cuadro de rareza). Cualquier especie puede dividirse en dos categorías atendiendo a cada uno de estos tres criterios. Sólo una de las ocho combinaciones posibles (extensión geográfica amplia, especificidad del hábitat elevada y abundancia local elevada) define una especie común (verde). Las otras siete combinaciones corresponden a distintas formas de rareza. la ocupación del hábitat (naranja), puede considerarse la capacidad para ocupar una fracción mayor o menor de sus hábitats potencialmente favorables (fig. 1).

EXTENSION GEOGRAFICA		AMPLIA				PEQUEÑA			
		ELEVADA		RESTRINGIDA		ELEVADA		RESTRINGIDA	
ESPECIFICIDAD DEL HABITAT		ELEVADA		RESTRINGIDA		ELEVADA		RESTRINGIDA	
ABUNDANCIA LOCAL		ELEVADA	REDUCIDA	ELEVADA	REDUCIDA	ELEVADA	REDUCIDA	ELEVADA	REDUCIDA
OCUPACION DEL HABITAT	ALTA	COMUN	EXTENDIDA	INDICADOR		LOCALMENTE COMUN	INEXISTENTE	INDICADOR ENDEMICO	
	BAJA	MUY DISPERSA	DISPERSA	LOCALMENTE AMENAZADA		POTENCIALMENTE AMENAZADA		AMENAZADA	

Fig. 1 Cuadro de clasificación de Rabinowitz (1981)

La distinción de especies carismáticas en el mundo tiende a enfocarse en especies atractivas para el público y la estética del organismo, este es el principal fundamento para realizar esta clasificación (Dietz, 1994). Sin embargo, también su estado de conservación resulta determinante para nombrar a una especie carismática y generalmente la distinción viene acompañada de una campaña de conservación (Heywood, 1997; Arango, Rozzi, Massardo, Anderson, & Ibarra, 2007), mientras que las no carismáticas son las especies que por su aspecto no son llamativas para los programas de conservación y protección animal, pese a su importancia biológica (Morse-Jones et al., 2014; Rojas Niño & Torres Merchán, 2017)

Por lo general las especies carismáticas incluyen aves vistosas como el carpintero gigante en argentina (Arango et al., 2007) y mamíferos llamativos como grandes felinos (Manterola, 2011). Sólo muy ocasionalmente algunas plantas (como orquídeas o cactus) o invertebrados (mariposas y pequeños insectos) han cumplido esta función (Meffe, 2006; Arango et al., 2007).

Bajo este contexto, el ADVC ubicada en el ejido Centauro del Norte al sur de la RBC, es un sitio prioritario para incentivar actividades de aprovechamiento sustentable, por lo que este estudio se dirigió a la comunidad en cuestión con el fin de generar información concluyente hacia el desarrollo de un proyecto ecoturístico que sea un agregado a los objetivos del ADVC así como a la valoración pertinente de los recursos presentes en el sitio y optimizar el aprovechamiento de los recursos locales.

ANTECEDENTES

En el estudio de mercado realizado para Calakmul se reconocen factores de interés para el turismo local (Feldman, 2010). Se determinó que la mayor cantidad de visitantes a la zona de Calakmul (34%) son jóvenes de entre 25 y 30 años además de que el grupo menos representativo de visitantes son los infantes (6%). A lo largo de todo el año la afluencia de turistas internacionales es mayor que las visitas locales. El tiempo de permanencia en el país va de los 11 a los 15 días, sin embargo en la zona de Calakmul el 90% de los turistas permanecen uno o dos días, esto se le puede atribuir a la cantidad y diversidad de actividades disponibles en la zona así como a la oferta de servicios esenciales como hospedaje, alimentos y bebidas. Este ámbito se señaló como un sector de oportunidad para promover que los turistas puedan pernoctar más tiempo en la zona. Un 38% disfruta de las visitas a los sitios arqueológicos, un 34% es del tipo de actividades de Naturaleza (14% caminatas en la selva y un 20% de observación de flora y fauna) (Feldman, 2010).

Se realizó un estudio por parte de Isaac (2016) en el que realizó una revisión a cerca del supuesto éxito de un proyecto ecoturístico en la zona de Calakmul, Campeche. Se presentó el estudio de caso de "Valentín Natural". Se analizaron factores sociales, logísticos y de gobernanza relacionados a esta propuesta ecoturística. La escasa actividad turística del lugar, la poca generación de empleos, la inconformidad de la población local y la falta de políticas públicas adecuadas que fortalezcan las capacidades locales a corto y mediano plazo son los principales obstáculos para no poder consolidar este proyecto ecoturístico. Además señaló el papel fundamental que juega una correcta planeación y acompañamiento por parte del gobierno federal para una culminación exitosa de cualquier proyecto ecoturístico en la zona.

En un trabajo realizado en la localidad Chontalpa en Tabasco (Valenzuela, 2015) se evaluó el potencial de un proyecto ecoturístico enfocado en la observación de monos saraguatos en zonas utilizadas para la producción de cacao. Se utilizó el IPE para evaluar el potencial ecoturístico de la fauna pero con modificaciones para este caso específico (Berovides, 2000). Se consideraron 10 aspectos a evaluar en función de la percepción de los pobladores locales, el hábitat favorable para los monos, elementos ecoturísticos y elementos del paisaje. Los resultados mostraron que la localidad tiene el potencial para desarrollar ecoturismo enfocado al avistamiento de monos saraguatos, por lo que si bien representa una alternativa de ingreso que puede ser compatible con la producción y la conservación, se deberán implementar acciones dirigidas que fomenten y garanticen el establecimiento y permanencia de este tipo de iniciativas.

En un análisis realizado por Manterola y colaboradores (2011) se expone el papel del jaguar como una especie carismática en región maya de México. Exponen que el jaguar tiene un alto valor cultural, la especie más carismática de las selvas tropicales americanas y una de las más emblemáticas del mundo. Su gran tamaño y belleza ha permitido aprovechar al jaguar para abordar aspectos sociales y dar impulso a actividades productivas alternas o adicionales, como el desarrollo de proyectos ecoturísticos y otras posibilidades de desarrollo sustentable. También su característica de especie emblemática de sus ecosistemas promueve diversas acciones apoyadas en la imagen de la especie, al utilizarla como bandera y motivo de orgullo local.

JUSTIFICACIÓN

Calakmul cuenta con la reserva de bosque tropical más grande de México y con evaluaciones de bienestar humano bajo, el 74.3% de los habitantes se encuentra en situación de pobreza incluyendo un 23.5 de pobladores que se encuentran en condiciones de pobreza extrema (CEFP, 2018) . El ecoturismo se ha señalado como un medio por el cual se puede obtener un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con una mínima perturbación al ambiente

mientras se obtiene un ingreso económico. Sin embargo está documentado que los proyectos que se desarrollan bajo un contexto sustentable tienen éxitos cuestionables debido a una mala planeación, información biológica poco precisa, planes de manejo ineficientes, entre otros factores (Berovides, 2000; Gallina-Tessaro et al., 2009; Isaac et al., 2016; Santiago Cruz, 2018), por lo que es indispensable impulsar iniciativas de aprovechamiento sustentable con un fundamento teórico y científico sobre todo en una región ecológicamente prioritaria como lo es la RBC. El ejido Centauro del Norte está categorizado como muy marginado (CEFP, 2018), por lo que el impulso de una propuesta ecoturística en la zona permitirá un desarrollo comunitario con mayor impacto económico, así como el fortalecimiento de la identidad comunitaria. El desarrollo de un estudio de esta índole permitirá formar un contexto teórico necesario para impulsar el desarrollo de proyectos ecoturísticos sostenibles en la región. Además, la información arrojada en este estudio permitió al personal de la RBC acceder a datos biológicos relevantes para el monitoreo de la fauna dentro de la reserva.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el potencial ecoturístico de la observación de mamíferos medianos y grandes dentro del ADVC Centauro del Norte, Calakmul.

OBJETIVOS PARTICULARES

Evaluar el potencial ecoturístico e identificar factores clave para impulsar una iniciativa ecoturística en el ADVC Centauro del Norte, Calakmul.

Establecer una línea base de monitoreo biológico para mamíferos medianos y grandes en el ADVC Centauro del Norte, Calakmul.

MÉTODO

Zona de estudio

La RBC se encuentra al sureste del estado de Campeche, forma parte de la Gran Región de Calakmul que incluye la Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala y el área de conservación del Río Bravo-Dos-Milpas en Belice, que en conjunto comprenden uno de los bosques tropicales más grandes de Mesoamérica con una extensión de más de 20,000 km² (Reyna-Hurtado et al., 2019). El ejido Centauro del Norte forma parte de este conglomerado natural ubicado al sur de la cabecera municipal en Xpujil, cuenta con 9722.65 ha de extensión que se localizan en la subprovincia fisiográfica “Carso y Lomerías de Campeche”. El gradiente altitudinal ronda de los 250 hasta los 320 msnm, el clima se clasifica como Aw1 (x´) que corresponde un ambiente cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío de 18°C; la precipitación del mes más seco es menor a los 60 mm con régimen de lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual (CONANP, 2017) (Figura 2).

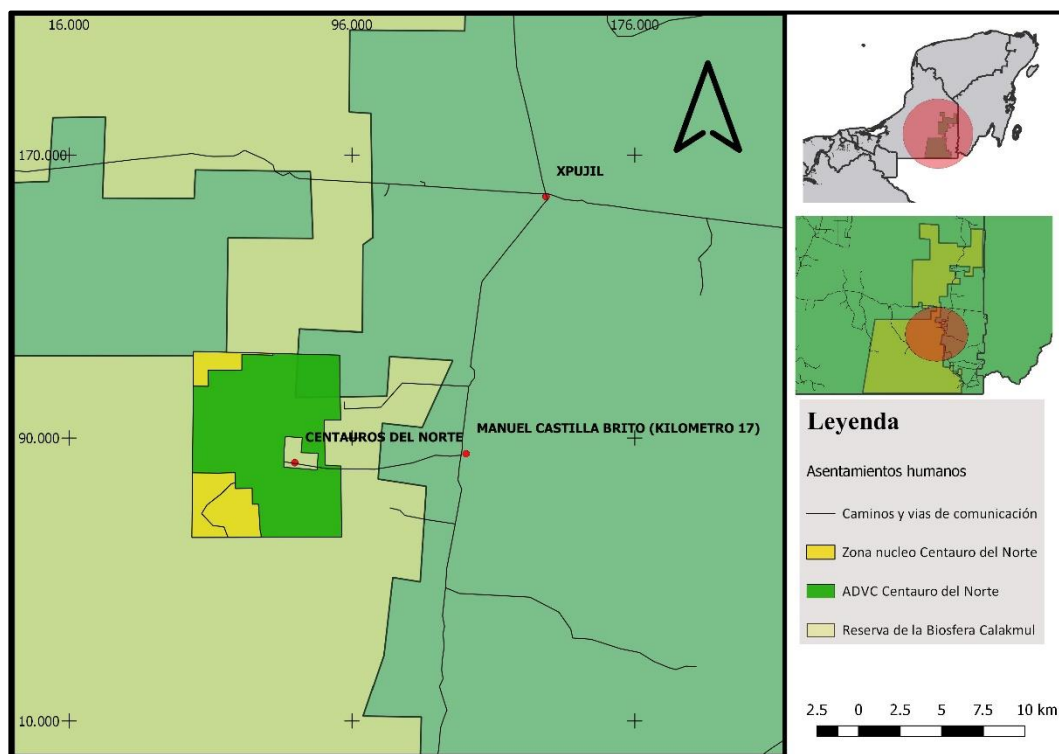


Fig. 2 Zona de estudio, mapa de referencia. ADVC Centauro del Norte

Potencial ecoturístico

Para determinar el potencial ecoturístico se realizaron reuniones previas con la comunidad del Ejido Centauro del Norte para crear un vínculo profesional, así como para acordar el consentimiento oficial para llevar a cabo el estudio.

Índice de Potencial Ecoturístico

Se utilizó un Índice de Potencial Ecoturístico (IPE) basado en el propuesto por Berovides (2000) para poder evaluar el potencial ecoturístico de la fauna silvestre (Tabla 1). Éste se modificó según las características específicas del estudio, para ejecutarlo se analizaron y ponderaron diez variables que se considera que son las más relevantes para poder determinar el potencial ecoturístico de la zona. Se ponderaron cada uno de los factores a evaluar con un valor del uno al diez según su grado de influencia en el éxito de un proyecto de esta naturaleza. La sumatoria de la valoración de éstos conforma el IPE y su valor máximo expresará una tendencia a la presencia de condiciones propicias para llevar a cabo un proyecto ecoturístico.

Se considerará al sitio evaluado como idóneo para su uso en el ecoturismo cuando supere el valor medio +1 (Berovides, 2000). La adaptación del IPE en el presente trabajo consistió en evaluar a la zona núcleo del ADVC como un sujeto ecoturístico, usando como punto focal a la observación de mamíferos medianos y grandes por lo que los aspectos a evaluar fueron elegidos por la relación directa que tienen con el éxito de los proyectos ecoturísticos previos en la zona. Se consultó a personal especializado en el sector turístico del municipio por parte de la CONANP y de SECTUR; se reconocieron diez variables categorizadas en tres ámbitos cruciales a evaluar: percepción local, elementos turísticos e importancia biológica.

Tabla 1. Índice de Potencial Ecoturístico modificado y ponderado, se muestran los criterios de evaluación considerados para cada aspecto, así como su valor de contribución correspondiente.

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Criterio de evaluación	Valor de contribución
Percepción Local	Aceptación de la fauna dentro del ADVC	6	0 – 24.99 % A favor	1.5
			25 – 49.99 % A favor	3
			50 – 74.99 % A favor	4.5
			75 – 100 % A favor	6
	Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC	4	0 – 24.99 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	1
			25 – 49.99 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	2
			50 – 74.99 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	3
			75 – 100 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	4
	Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC	8	0 – 24.99 % A favor	2
			25 – 49.99 % A favor	4
			50 – 74.99 % A favor	6
			75 – 100 % A favor	8
	Interés por parte de la comunidad para integrarse	7	0 – 24.99 % A favor	1.75
			25 – 49.99 % A favor	3.5
			50 – 74.99 % A favor	5.25
			75 – 100 % A favor	7
Elementos turísticos	Accesibilidad a el ADVC	8	67.5 – 90 min de traslado	2
			45 – 67.4 min de traslado	4
			22.5 – 44.9 min de traslado	6
			0 – 22.4 min de traslado	8
	Cercanía a otras atracciones turísticas	4	30 – 39.9 min de traslado	1
			20 – 29.9 min de traslado	2
			10 – 19.9 min de traslado	3
			0 – 9.9 min de traslado	4
				3 o menos actividades

	Diversidad de actividades	4	4 actividades	2
			5 actividades	3
			7 o más Actividades	4
	Afluencia turística en el municipio	7	Menos de 126 000 visitantes anuales	1.75
			126 001 – 144 000 visitantes anuales	3.5
			144 001 – 162 000 visitantes anuales	5.25
			162 001 – 180 000 visitantes anuales	7
Importancia biológica	Perturbaciones en el paisaje	7	4 o más actividades de alto impacto	1.75
			3 actividades de alto impacto	3.5
			2 actividades de alto impacto	5.25
			1 o menos actividades de alto impacto	7
	Relevancia ecoturística	9	1/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	1
			2/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	2
			3/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	3
			4/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	4
			5/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	5
			6/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	6
7/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC			7	
8/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC			8	
Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de RBC o mayor	9			

Percepción local

Este ámbito de evaluación está relacionado con la opinión y percepción de la población local en cuanto a la fauna de la zona, así como su perspectiva de un proyecto ecoturístico en el ejido. Los principales actores y beneficiarios de un proyecto turístico dentro del ADVN son los pobladores de la misma por lo que es indispensable conocer su disposición ante estas

actividades. Este ámbito se evaluó por medio de entrevistas a la población en las que se pudo indagar y definir la postura de los pobladores ante los factores antes mencionados. Comprende lo siguiente:

Aceptación de la fauna dentro del ADVC

Se evaluó la percepción de los locatarios hacia las especies de mamíferos y se identificó la tolerancia a su presencia. Se realizó una pregunta en dos partes para evaluar este aspecto: “¿Le gusta que haya animales en el monte (ADVC)?” y “¿Por qué?”. Según el porcentaje de respuestas positivas a la primera pregunta se le asignara un valor de contribución al IPE (Cuadro 1) y la segunda parte de la pregunta nos permitió categorizar las opiniones de los pobladores. Este aspecto tiene una ponderación de seis (Tabla 2).

Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC

Se evaluó la capacidad de identificación por parte de los pobladores hacia las diferentes especies de mamíferos presentes en el ADVC. Su valor se determinó por el porcentaje de personas que lograron identificar positivamente al menos al 60% de los organismos dispuestos en una presentación gráfica. Al encuestado se le mostró una lámina con todas las especies reportadas para la zona (30 *sp*) pidiendo que identificara aquellos que reconoce que habitan en la zona. Se utilizaron ilustraciones científicas del Manual de rastreo de mamíferos silvestres de México de Aranda, (2012) (Anexo#). El porcentaje de encuestados que obtuvieron el 60% de identificaciones positivas definió su contribución al IPE (Cuadro 1). Su ponderación es de cuatro (Tabla 2).

Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC

Se identificó la opinión vecinal a cerca de una propuesta ecoturística en la zona con mamíferos. Se realizó la entrevista con las preguntas: “¿A usted le gustaría que se llevara a cabo un proyecto de caminatas turísticas para ver animales en el monte (ADVC)?” “¿Por qué?”. El porcentaje de respuestas positivas o negativas a la primera pregunta otorgaron un valor a este aspecto en el IPE (Cuadro #) y la segunda parte nos permitió profundizar en la opinión de los locatarios. Esta variable tendrá una ponderación de ocho (Tabla 2).

Interés por parte de la comunidad para integrarse

Trabajar de la mano de las comunidades garantiza la apropiación del proyecto lo cual se traduce en la continuidad y resiliencia de la propuesta a largo plazo. Se investigó la disposición de la población a formar parte activa de algún proyecto de caminatas ecoturísticas. Se evaluó por medio de dos preguntas: “¿A usted le gustaría participar en dicho proyecto ecoturístico?” y “¿De qué manera podría usted participar?”. El porcentaje de respuestas positivas a la primera pregunta nos otorgó un valor de contribución al IPE (Cuadro 1) y tendrá una ponderación de siete. El segundo cuestionamiento permitirá indagar en las posibilidades e intereses específicos por parte de la población con respecto a una propuesta de esta naturaleza; se categorizaron y analizaron las respuestas (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de Potencial Ecoturístico, aspecto percepción local. Criterios de evaluación y valor de contribución.

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Criterio de Evaluación	Valor
Percepción Local	Aceptación de la fauna dentro del ADVC	6	0 – 24.99 % A favor	1.5
			25 – 49.99 % A favor	3

			50 – 74.99 % A favor	4.5
			75 – 100 % A favor	6
	Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC	4	0 – 24.99 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	1
			25 – 49.99 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	2
			50 – 74.99 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	3
			75 – 100 % pobladores con porcentaje de identificación > %60	4
	Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC	8	0 – 24.99 % A favor	2
			25 – 49.99 % A favor	4
			50 – 74.99 % A favor	6
			75 – 100 % A favor	8
	Interés por parte de la comunidad para integrarse	7	0 – 24.99 % A favor	1.75
			25 – 49.99 % A favor	3.5
			50 – 74.99 % A favor	5.25
			75 – 100 % A favor	7

Elementos turísticos

En este ámbito se contemplan los aspectos que pueden influir en el éxito del proyecto ecoturístico desde el punto de vista logístico como lo son la accesibilidad al lugar, la cantidad de turistas que se reciben en la zona, la oferta de actividades y la cercanía a otros sitios con atractivo turístico. Estas variables son consideradas clave para cualquier establecimiento turístico. La Península de Yucatán es conocida por su atractivo turístico y ecoturístico, así como el éxito de estas actividades. Sin embargo, una mala planeación de un proyecto de esta naturaleza puede conllevar a un éxito parcial, deficiencias considerables o fracaso. Evaluar estos aspectos nos permite enfocar los sectores determinantes para la culminación de la propuesta y reconocer

donde es necesario realizar esfuerzos extras y así obtener un funcionamiento óptimo del proyecto. Los factores que evaluarán esto son:

Accesibilidad al ADVC

En muchos casos el tiempo y condiciones de traslado son determinantes para que los turistas frecuenten, o no, un sitio; este aspecto será evaluado con el tiempo que se necesita transportarse desde la terminal de autobuses más cercana hasta el centro del Ejido Centauro del Norte con vehículo motorizado, sin tomar en cuenta el transporte hacia la zona núcleo del ADVC. El sitio turístico más frecuentado en el municipio es el sitio arqueológico de Calakmul; se encuentra a 90 minutos aproximadamente de la estación de autobuses por lo que se tomó de referencia como límite máximo de tiempo para determinar su contribución al IPE (Cuadro 2). Este aspecto tendrá una ponderación de ocho.

Cercanía a otras atracciones turísticas

La ubicación estratégica de los centros turísticos y ecoturísticos de la zona se ven fuertemente relacionados con la presencia de otros sitios de oferta turística a los alrededores, ya que la mayoría de turistas intentan aprovechar lo más que se pueda en un día y visitar lugares distintos en el menor tiempo posible (Feldman, 2010) ; por lo que este aspecto se evaluó con el tiempo de recorrido hacia otro sitio con atractivo turístico importante, como lo son los sitios arqueológicos mejor representados en la región y reconocidos por el Instituto de Antropología e Historia: Balamkú, Xpujil, Calakmul, Chicanná, Becán, Nadzca'an y Hormiguero (INAH, 2020). Este último es el más cercano al ejido Centauro del Norte por lo que sirvió como punto de referencia para este caso en específico. Acorde a esto será su contribución al IPE (Tabla 3). Su ponderación será de cuatro.

Diversidad de actividades

Este aspecto se encarga de evaluar la cantidad de actividades que actualmente se podrían llevar a cabo de manera extra además del senderismo para observación de mamíferos. Estos pueden ser talleres de artesanías, recorridos culturales, observación de aves, campismo, etc. Se determinará su grado de contribución al IPE con el número de actividades que puede ofertar (Tabla 3) y se tomará como referente el sitio arqueológico de Calakmul, lugar donde las actividades son variadas, por ejemplo: camping, observación de aves o fauna en general, senderismo, visita a ruinas arqueológicas, ciclismo y visita al museo de la región. El valor ponderante será de cuatro.

Afluencia turística en el Municipio

La cantidad de turistas que recibe de manera regular el municipio es un aspecto determinante para el éxito de cualquier iniciativa de esta naturaleza, ya que se tiene que tener en cuenta la cantidad de potenciales visitantes a los que se puede acceder. Se evaluó comparación del número de turistas por año con un municipio del sureste mexicano que cuenta con condiciones similares y que ofrece servicios semejantes, en este caso se tomara como referente a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Su ponderación será de 7 (Tabla 3).

Tabla 3. Índice de Potencial Ecoturístico, aspecto elementos turísticos. Criterios de evaluación y valor de contribución

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Criterio de Evaluación	Valor
Elementos turísticos	Accesibilidad al ADVC	8	67.5 – 90 min de traslado	2
			45 – 67.4 min de traslado	4
			22.5 – 44.9 min de traslado	6

			0 – 22.4 min de traslado	8
	Cercanía a otras atracciones turísticas	4	30 – 39.9 min de traslado	1
			20 – 29.9 min de traslado	2
			10 – 19.9 min de traslado	3
			0 – 9.9 min de traslado	4
	Diversidad de actividades	4	3 o menos actividades	1
			4 actividades	2
			5 actividades	3
			7 o más Actividades	4
	Afluencia turística en el municipio	7	Menos de 126 000 visitantes anuales	1.75
			126 001 – 144 000 visitantes anuales	3.5
			144 001 – 162 000 visitantes anuales	5.25
			162 001 – 180 000 visitantes anuales	7

Importancia Biológica

Este ámbito del IPE tiene énfasis en el estado del paisaje que se encuentra en el territorio en cuestión ya que el principal atractivo que tienen los proyectos ecoturísticos es un protagonismo natural y del paisaje (Guerrero Rodríguez, 2010). Se evaluó el nivel de conservación del paisaje original dentro de la ADVC, así como la posibilidad de visualizar mamíferos. Cabe mencionar que uno de los objetivos principales de cualquier propuesta ecoturística es que a lo largo de su desarrollo tenga el menor impacto en el ambiente, por lo que estos aspectos fungirán como una línea base de información biológica que debe ser monitoreada para garantizar su correcto funcionamiento.

Perturbaciones en el paisaje

Este aspecto se evaluó con la cantidad de actividades de alto impacto para el ambiente que se han llevado a cabo en la zona núcleo en los últimos 15 años como el aprovechamiento maderero, agricultura, ganadería o bien el registro de incendios forestales. Se consultaron registros poblacionales del ejido de 1994 en adelante y según la cantidad de actividades que se lograron registrar se le estableció un valor en el IPE. Adicionalmente se realizaron encuestas informales a los ejidatarios y cuerpos de autoridad. (Tabla 5). Tuvo una ponderación de siete.

Relevancia ecoturística relativa de mamíferos medianos y grandes

Se calculó un Índice de Relevancia Ecoturística Relativa (IRER) para mamíferos medianos y grandes para el ADVC Centauro del Norte y para una zona de muestreo dentro de la zona núcleo de la RBC, con el objetivo de compararlos, para esto se realizó una clasificación faunística en la que se categorizan las especies con respecto a su estado de conservación, carisma y rareza biológica; cada característica contribuyó con un valor numérico y se construyó una matriz de relevancia ecoturística por especie.

Se hizo la relación entre el valor de relevancia ecoturística por especie y los registros independientes obtenidos en los muestreos indirectos de Centauro del Norte y la Zona Núcleo de la RBC. Cada zona obtuvo un IRER, valor que fue comparado para conocer su grado de contribución al IPE (Tabla 5). Este factor obtuvo una ponderación de 9.

Adicionalmente se realizó un análisis complementario en el que se obtuvo el IRER tomando en cuenta únicamente a las especies que están catalogadas como “en peligro de extinción” y otro análisis con especies con calificación mayor o igual a cuatro en carisma.

Muestreo Indirecto

Se colocaron nueve estaciones de fototrampeo sencillas con cámaras Cuddeback Digital ubicadas en un transecto de 9 km a lo largo del perímetro de la zona núcleo del ADVC con un kilómetro de separación entre ellas (Figura 3) siguiendo las recomendaciones de Chavez (2013) para la instalación de estaciones de fototrampeo. A lo largo del transecto se registraron los avistamientos y rastros encontrados como: huellas, pelo, excretas o echaderos; estos rastros fueron identificados con la ayuda del manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México de Aranda (2012). Las estaciones de fototrampeo se mantuvieron en funcionamiento de septiembre a octubre del 2019.

Se compararon los datos obtenidos con un muestreo simultaneo dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Calakmul parte del programa de monitoreo de fauna silvestre de la CONANP. Se contempla esta comparación debido a que la zona núcleo de la reserva se considera idónea para el crecimiento de poblaciones de mamíferos terrestres (CONANP, 2019). Cabe mencionar la presencia de bebederos artificiales, parte de las acciones de la CONANP para erradicar los efectos de la sequía en la zona. Se consideró un esfuerzo de muestreo similar y en la misma temporada.

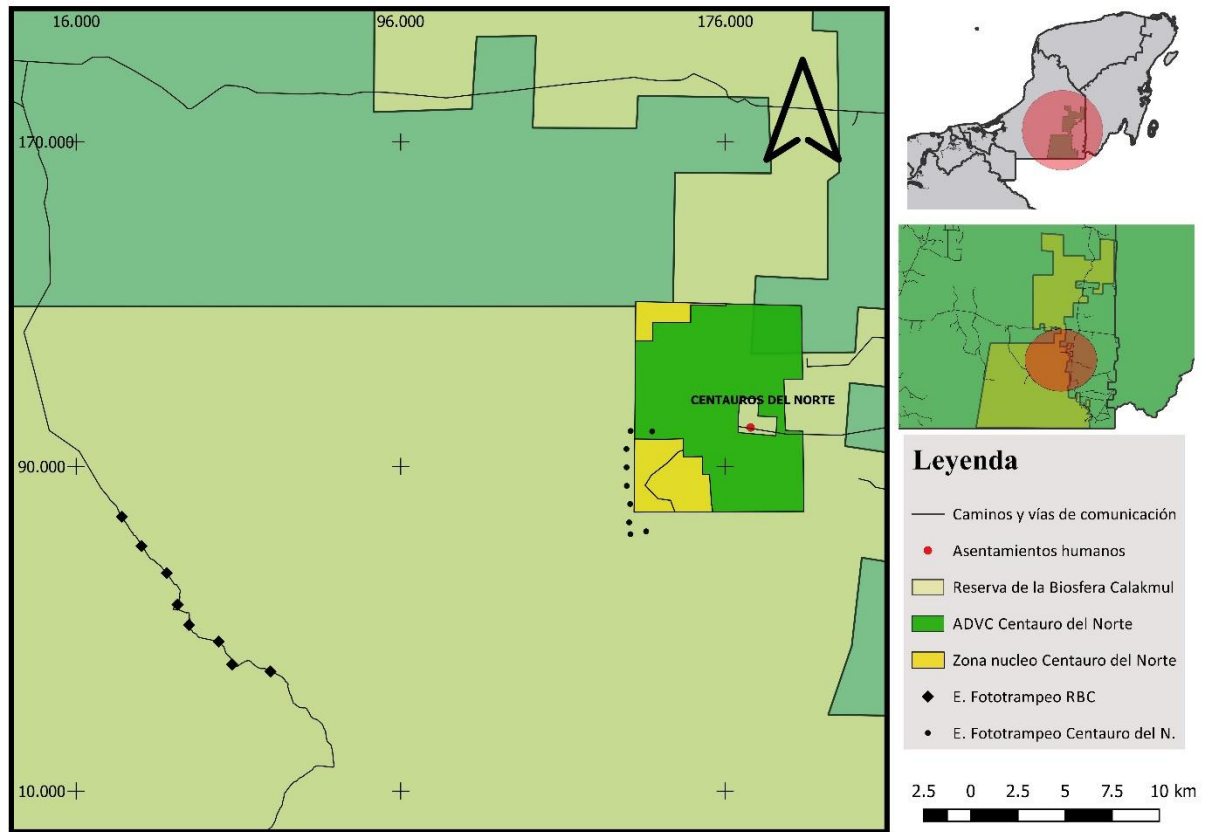


Fig. 3. Mapa de referencia, ubicación de cámaras trampa, ADVC Centauro del norte

Matriz de Relevancia Ecoturística

Estado de Conservación

El estado de conservación se determinó según su clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 otorgándole un valor a cada estatus (Tabla 4).

Rareza Biológica

La rareza biológica fue evaluada siguiendo el método propuesto por Rabinowitz (1981) en el que se puede clasificar el grado de rareza de una especie bajo el contexto de la extensión geográfica que ocupa, su especificidad de hábitats o amplitud ecológica, la abundancia que

alcanza en una determinada localidad y la ocupación del hábitat (Tabla 1), este método fue adaptado para una escala en la que se abarca México y el Caribe.

Para poder determinar la clasificación de extensión geográfica se tomó como referencia a la provincia biogeográfica de Mesoamérica, si la extensión de distribución registrada supera el equivalente al 30% del territorio mesoamericano fue considerada con una distribución amplia (Morrone, 2003). La especificidad del hábitat se determinó realizando una revisión bibliográfica sobre la historia natural de cada especie, utilizando como punto de quiebre condicionantes ambientales particulares para la presencia de las especies, como la presencia de cuerpos de agua permanentes, la relación directa a la distribución de otra especie vegetal o animal, gradiente altitudinal reducido, entre otros. La abundancia local y la ocupación del hábitat se determinaron con una revisión bibliográfica para conocer las características del establecimiento de poblaciones, la abundancia local se enfoca en las densidades poblacionales de la especie y si éstas son fáciles de documentar, así las especies con poblaciones pequeñas y de hábitos esquivos serán catalogadas con una abundancia reducida. La ocupación del hábitat está relacionada con su etología e historia natural en un área pequeña y para determinar si es baja o alta se hizo una revisión bibliográfica sobre la historia natural relacionada al rango de movilidad y territorialidad por especie, así las especies que muestran un rango de movilidad alto y un territorio de actividad extenso se consideran con una ocupación del hábitat baja.

Con base en esto se le asignó un valor de rareza biológica dependiendo del estatus determinado para cada especie. Las categorías tendrán un valor determinante de contribución: “común”, “extendida” y “muy dispersa” se consideran de relevancia ecoturística menor, contribuirán con un punto a la matriz de relevancia ecoturística por especie; “Localmente común”, “indicador endémico” o “inexistente” se consideran con una relevancia ecoturística alta y tendrán un valor de cinco puntos. El resto de las clasificaciones se distribuyó entre estos límites (Tabla 4).

Carisma

El carisma fue evaluado con una encuesta a público en general (n=150) por medio de la herramienta Google Forms (Anexo 5) en la que se pidió al encuestado clasificar en una escala del uno al cinco el valor estético de las especies en cuestión, se presentaron fotografías nítidas, claras y favorables para el aprecio del valor estético y mostrando al organismo de cuerpo completo. Se obtuvo la media correspondiente a cada organismo y eso fue lo que determinó su valor de contribución a la matriz de relevancia ecoturística (Tabla 4).

Tabla 4. Criterios de evaluación para la relevancia ecoturística y sus puntos de contribución al Índice de Relevancia Ecoturística Relativa.

Puntos de Contribución	1	2	3	4	5
Estado de Conservación (SEMARNAT)	(PM)	(A)	(Pr)	(P)	(E)
Rareza biológica	Común, extendida o muy dispersa	Dispersa, localmente amenazada	Indicador, potencialmente amenazada,	Amenazada	Localmente común, indicador endémico o Inexistente
Carisma	Nada carismática	Poco carismática	Regular	Carismática	Muy carismática

Tabla 5. Índice de Potencial Ecoturístico, aspecto importancia biológica. Criterios de evaluación y valor final de contribución.

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Criterio de Evaluación	Valor
Importancia biológica	Perturbaciones en el paisaje	7	4 o más actividades de alto impacto	1.75

			3 actividades de alto impacto	3.5
			2 actividades de alto impacto	5.25
			1 o menos actividades de alto impacto	7
	Relevancia ecoturística	9	1/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	1
			2/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	2
			3/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	3
			4/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	4
			5/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	5
			6/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	6
			7/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	7
			8/9 Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de la RBC	8
			Valor máximo obtenido en Zona Núcleo de RBC	9

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los aspectos que integran el IPE fueron evaluados generando una matriz de valores de contribución al IPE (Tabla 20). Se realizó un análisis de cada una de las variables.

Ámbito percepción local

Para poder evaluar los factores de este ámbito se realizó una encuesta a 30 pobladores del ejido Centauro del Norte a lo largo de dos jornadas en días laborales (Anexo 1). Dentro de las labores de los encuestados están: Campesinos o trabajadores del campo, prestadores de servicios o productos, choferes, estudiantes o amas de casa. Éstas últimas fueron los más frecuentes con una representación del 60% de los encuestados (Tabla 6).

Tabla 6. Ocupaciones de los habitantes del poblado Centauro del Norte.

¿A qué se dedica?	Ama de casa (Labores del hogar) (%)	Labores en el campo ("Campesinos, sembrando vida, ganadería") (%)	Negocios ("tiendas o establecimientos de comida") (%)	Otro ("Chofer turístico, promotor CONAFIZ, estudiante") (%)
	60	23.3	6.6	10

Aceptación de la fauna dentro del ADVC

Para evaluarlo se realizaron las siguientes preguntas: "*¿Le gusta que haya animales en el monte (ADVC)?*" y "*¿Por qué?*". El total de los encuestados replicaron estar de acuerdo con la presencia de la fauna silvestre en el área. Su valor de contribución al IPE es de 6 (Tabla 11).

Hoy en día distintos autores enmarcan a la participación comunal y local como clave para el éxito y resiliencia de proyectos encaminados a la conservación y el ecoturismo (& Molina-Ramírez,

2008; Gonzalez-Azuara, 2010; Guerrero Rodriguez, 2010; Barba-Sánchez Carrillo-reyes et al., 2016; Almendras, Ferrari, & Diez, 2017). Además, se documentan casos de éxito en proyectos ecoturísticos a nivel internacional, tanto económicamente como en temas de conservación, y se señalan a los principales beneficiarios y protagonistas como los locatarios de las áreas en cuestión; también es importante mencionar el papel crucial que juegan las instituciones gubernamentales o privadas que dan acompañamiento académico para la planeación y capacitación a las comunidades involucradas (Carabias, Sarukhán, De la Maza, & Galindo, 2010; Gonzalez-Azuara, 2010). Asimismo se documentan casos con éxitos cuestionables como es el caso de “Valentín Natural” en la región de Calakmul, Campeche en el que se señala a un cambio en las políticas públicas como un factor importante para poder alcanzar las metas de una iniciativa de esta naturaleza (Isaac et al., 2016)

En cuanto al fundamento de la respuesta se categorizaron cuatro diferentes razones relacionadas a la apreciación visual, el beneficio que representan para el ecosistema, su estatus de conservación, su función como fuente de sustento y otros. El fundamento más frecuente fue la apreciación visual con el 53.3% de las respuestas (Tabla 7).

Si bien la opinión y postura de los locatarios hacia los mamíferos de la zona es importante, identificar los motivos de los pobladores nos permite conocer su relación directa con estos animales. La cultura maya y muchas poblaciones de la península de Yucatán mantienen una estrecha conexión con su entorno natural, entre las actividades culturales religiosas y económicas que se llevan a cabo en la zona destaca la cacería de sustento (Rodríguez-Balam, 2010). Aunque ésta es una práctica que con el paso de los años se ha visto mermada aún existen comunidades rurales que lo llevan a cabo de forma cotidiana y sin regulación. El ejido Centauro del Norte es uno de los muchos pueblos fundados por migraciones de comunidades enteras de distintas zonas de Chiapas y Veracruz al municipio de Calakmul (Boege & Carranza, 2009) por lo que sus tradiciones no son meramente las mismas que las de la cultura maya. Aunque según

la encuesta realizada muestra que la práctica de la cacería sigue vigente son pocos los representantes de esta actividad.

En la península de Yucatán y en diversos sitios de la república mexicana se reportan conflictos humano - fauna silvestre sobre todo debido a la depredación de productos agrícolas o ganaderos (Flores-Armillas, Valenzuela-Galván, Peña-Mondragón, & López-Medellín, 2019) lo que genera una pérdida económica importante para los productores locales. Esto conlleva a un ambiente de tensión en algunas regiones del país, incluyendo la RBC.

El factor evaluado nos muestra una relación positiva entre los pobladores y la fauna local, fundamentada principalmente en un gusto visual y un reconocimiento del papel que los mamíferos medianos y grandes juegan en el ecosistema circundante.

Tabla 7. Resultado de encuestas, aspecto fundamentos de aceptación de la fauna dentro del ADVC.

¿Le gusta que haya animales en el monte?		Si (%)		No (%)	
		100		0	
1.2 ¿Por qué?	Por apreciación visual ("se ven bonitos", "es bonito verlos", "se emociona uno al encontrarlos") (%)	Beneficios ecosistémicos y/o del ambiente ("son parte de la selva", cuidan la selva") (%)	Estatus de conservación ("para que se conserven", "porque están en peligro") (%)	Fuente de sustento ("con su vida nos alimentan", "sirven para comer", "son sustento") (%)	Otros
	53.3	20	6.6	16.6	3.3

Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC

El 70% de los encuestados lograron identificar a la mayoría de las especies (>60%) como fauna típica de la región (Figura 4). Su contribución al IPE es de 3 puntos (Tabla 11)

El tepezcuintle (*Cuniculus paca*) fue la especie con mayores identificaciones exitosas, el 90% de los encuestados lograron reconocerlo, seguido por el armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcintus*) y el coatí (*Nasua narica*) con el 86% de las identificaciones exitosas. La especie con menos identificaciones fue el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*) con el 10%.

Nueve especies obtuvieron un porcentaje de identificación menor al 50% entre ellos se encuentran el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), la martucha (*Potos Favus*), el cabeza de viejo (*Eira Barbara*), el grisón (*Galictis vittata*), tlacuache cuatro ojos (*Philander opossum*), el puercoespín arborícola (*Sphiggurus mexicanus*), el jaguarundi (*Puma yagouarundi*), el coyote (*Canis Latrans*) y el tigrillo (*Leopardus pardalis*).

Las tres especies mejor representadas en la encuesta (*Cuniculus paca*, *Dasyopus novemcintus* y *Nasua narica*) corresponden a organismos con poblaciones que generalmente están bien representadas en los ecosistemas donde habitan (CONABIO, 2017). El tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y el armadillo (*Dasyopus novemcintus*) se caracterizan por ser abundantes en la zona y tener usos populares que van desde el consumo hasta fungir como animales de compañía (Puc & Retana, 2012). Debido a esto es de esperarse que las comunidades locales tengan conocimiento de la presencia de estos animales en la zona (Figura 5).

En cuanto al caso de menor porcentaje de identificación (*Bassariscus sumichrasti*) corresponde a una especie de la que se tienen escasos registros en la zona, así como en el resto del estado, esto se puede deber a sus bajas densidades poblacionales y sus conductas esquivas, nocturnas y arborícolas (Martínez-Kú, Escalona-Segura, & Vargas-Contreras, 2006). El mismo caso es para el grisón (*Galictis vittata*) que cuenta con escasos registros dentro de la península de Yucatán y el estado de Campeche (Guzmán-soriano et al., 2013). La martucha (*Potos Favus*), el cabeza

de viejo (*Eira Barbara*), tlacuache cuatro ojos (*Philander opossum*), el puercoespín arborícola (*Sphiggurus mexicanus*), el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) y el tigrillo (*Leopardus pardalis*) son especies que se caracterizan por una conducta esquivada a la presencia humana, hábitos nocturnos y poblaciones poco abundantes, son difíciles de observar incluso para científicos o exploradores experimentados (Ceballos & Oliva, 2005). A esto se le puede atribuir el bajo porcentaje de identificaciones positivas por parte de los pobladores. Sin embargo son mamíferos con una presencia bien documentada en la región de Calakmul (CONANP, 2019).

De las siete especies que se encuentran en la categoría de peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Tamandua mexicana*, *Tapirella baierdii*, *Panthera onca*, *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi*, *Tayassu pecari*, *Eira barbara* y *Leopardus wiedii*, sólo las últimas dos mencionadas tienen un porcentaje de identificación menor al 60%; como ya se había mencionado puede deberse a la historia natural y etología de estos organismos. El coyote (*Canis latrans*) es un organismo colonizador que se encuentra con poca frecuencia en la zona, se aprovecha de los cambios en el uso del suelo y la deforestación, coloniza pastizales con facilidad y tiene una tasa reproductiva considerablemente favorable para el establecimiento de poblaciones completas en poco tiempo (Ceballos & Oliva, 2005). En los últimos meses se obtuvo el primer registro de coyote dentro de la RBC por medio de cámaras trampa (Contreras-Moreno, Sima-Pantí, Coutiño-Cal y Mayor, & Zúñiga-Morales, 2020).

Esta encuesta nos permitió identificar las especies mejor conocidas en la zona por los pobladores del ejido Centauro del Norte y también como un recurso extra para conocer la diversidad y el estado de conservación del ADVC. Los resultados obtenidos con esta encuesta coinciden con lo esperado según la etología, historia natural, comportamiento y los registros obtenidos para esta zona.

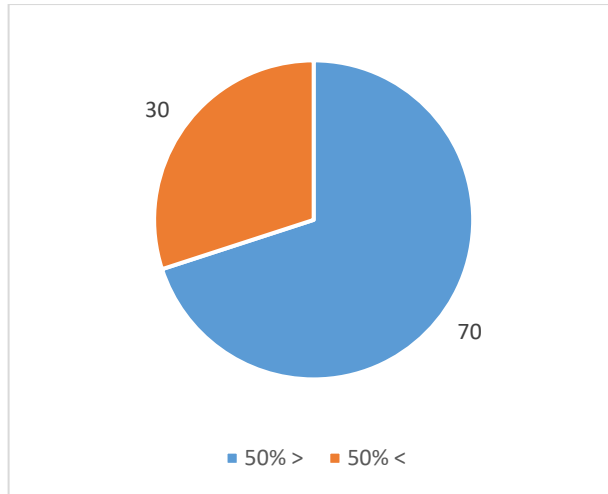


Fig. 4. Porcentaje de identificaciones positivas a más del 60% de las especies del ADVC Centauro del Norte

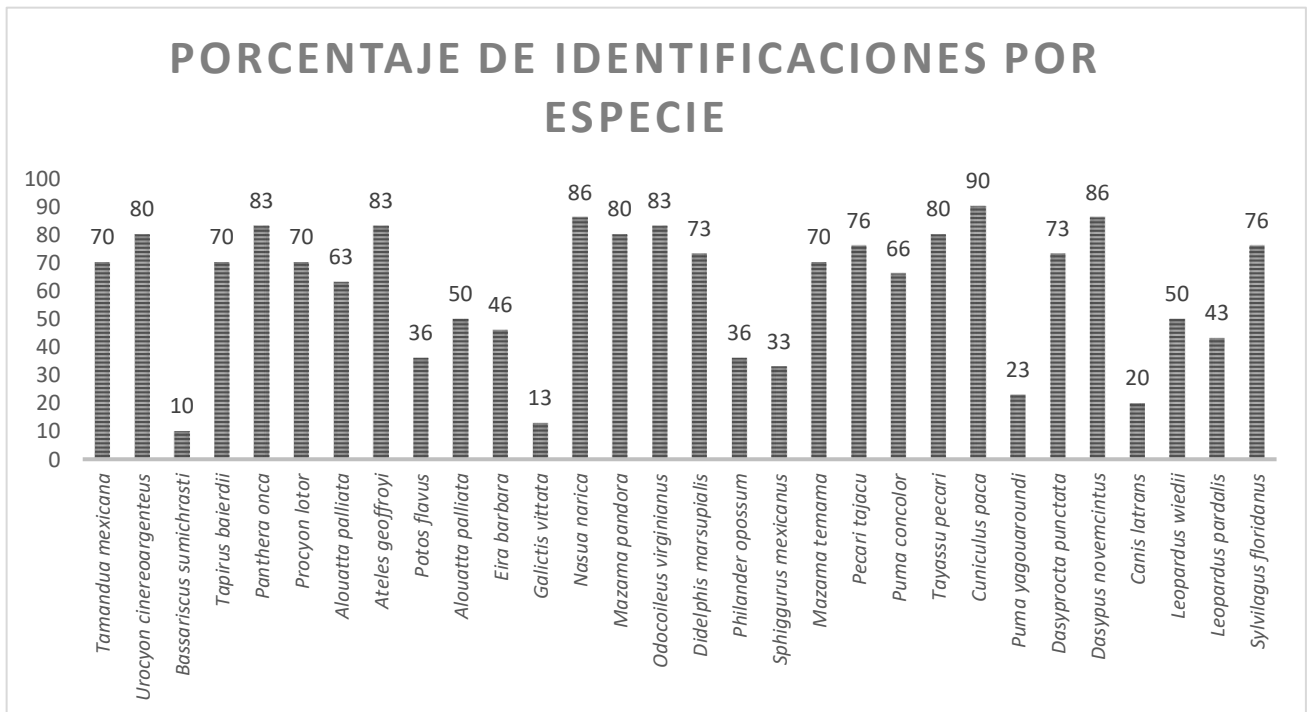


Fig. 5. Identificaciones positivas por especie.

Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC

Todos los encuestados señalaron estar a favor de un proyecto ecoturístico dentro del ADVC. Su valor de contribución al IPE es de 8 puntos (Tabla 11).

En cuanto al fundamento de la respuesta se categorizaron cuatro diferentes respuestas relacionadas a un beneficio económico, acciones de conservación, aumento en la popularidad del ejido, fines educativos, fines recreativos y otros. El fundamento más frecuente fue el beneficio económico con 46% de las respuestas (Tabla 8).

El ejido Centauro del Norte se encuentra catalogado como muy marginado (CEFP, 2018), las actividades productivas locales se encuentran en el contexto del trabajo del campo y en la región existe una creciente tendencia hacia proyectos turísticos (Feldman, 2010); por lo que es de esperarse que el principal fundamento de la respuesta esté relacionada a algún beneficio económico. El fundamento relacionado a la popularidad del ejido representa casi a la cuarta parte de los encuestados (23.3%), el porcentaje restante se divide en acciones de conservación (10%), recreación (10%) y de educación ambiental (6.6%).

Resalta, también, el factor relacionado a la popularidad del ejido, mostrando un fuerte apego a la identidad comunal del ejido. La CONABIO (2017) señala que la identidad de los ejidos fortalece las labores de conservación y aprovechamiento de una manera más equitativa para todo el poblado, fomentando la resiliencia del proyecto e involucrando la participación de distintas generaciones.

Tabla 8. Resultado de encuestas, aspecto aceptación local hacia un proyecto ecoturístico.

¿A usted le gustaría que se llevara a cabo un proyecto de caminatas turísticas para ver animales en el monte?						
		Si (%)			No (%)	
		100			0	
¿Por qué?	Beneficio económico ("más oportunidades, más trabajo, se pueden poner negocios") (%)	Acciones de conservación ("Se puede cuidar a los animales, al haber turistas ya no se cazaría") (%)	Para dar a conocer el ejido ("El ejido sería más conocido, el ejido es muy bonito para que lo conozcan, hay ruinas para que las vean") (%)	Fines educativos ("Hay muchos animales para conocer") (%)	Recreación ("Se puede divertir uno") (%)	Otro
	46.6	10	23.3	6.6	10	3.3

Interés de la comunidad a integrarse a una propuesta ecoturística

El 100% de los encuestados replicaron estar interesados en participar en un proyecto ecoturístico dentro del ADVC. Su contribución al IPE es de 7 (Tabla 11).

La justificación de la respuesta se categorizó en seis respuestas diferentes relacionadas al reconocimiento del ejido, al beneficio personal, a la razón de poder ofrecer algún servicio o producto, por mayor conocimiento, por gusto y otros (Tabla 9). La razón más mencionada fue la disposición a conocer más sobre el tema (33.3%), seguido por un beneficio personal económico (23.3%).

Tabla 9. Resultado de encuestas, aspecto interés por parte de la comunidad para integrarse a un proyecto ecoturístico.

¿A usted le gustaría participar en dicho proyecto ecoturístico?		Si (%)			No (%)	
		100			0	
¿Por qué?	Reconocimiento del ejido ("Podría mostrarle a la gente lo bonito que es Centauro, el ejido es bonito, para que lo conozcan,") (%)	Benéfico personal y para ejido ("Nos da trabajo, nos da sustento, otra fuente de ingresos") (%)	Oferta de servicios o productos ("Podría ser guía de turistas, me gustaría caminar en las brechas con turistas") (%)	Fines educativos ("me gustaría conocer más de los animales, conoce uno más gente") (%)	Gusto o disposición ("Estoy dispuesto, si hay la oportunidad si participaría") (%)	Otro ("Para unir al ejido") (%)
	13.3	23.3	13.3	33.3	10	6.6

Adicionalmente se investigó de manera específica las intenciones y posibilidades de los pobladores para poder contribuir a un proyecto ecoturístico. La intención de ofrecer servicios y productos esenciales como hospedaje y comida fueron las respuestas mejor representadas con

el 36% de los participantes, seguido por la oferta de servicio de guía de campo o acompañante con un 33% (Tabla 10).

Isaac y colaboradores en el 2016 revisan el estudio de caso de un proyecto ecoturístico en la región de Calakmul y señalan que una de las problemáticas principales es la organización y logística centralista que maneja dicho proyecto, esto está relacionado con la polaridad de opiniones entre ejidatarios, pobladores e institución externa (gubernamental o privada). Aunque las encuestas muestran una postura unánime por parte de los pobladores ante la presencia de un proyecto ecoturístico en el ADVIC, así como la intención de integrarse a dicho proyecto, la experiencia durante las jornadas de muestreo y pláticas cotidianas con los locatarios advierte que esta unanimidad no es absoluta.

Uno de los objetivos que tiene un proyecto ecoturístico que tiene como protagonista a un poblado rural es apoyar al desarrollo local, y un factor fundamental que explica los posibles beneficios que la población rural puede obtener del ecoturismo se relaciona con la modalidad y magnitud en que participa en la oferta de los servicios necesarios para el ecoturismo (Santiago Cruz, 2018).

En la región de Calakmul existe una afluencia importante de turistas, sobre todo extranjeros, pero la mayoría de ellos (90%) se limita a visitar el municipio a lo largo de un solo día sin pernoctar, a diferencia del resto de la Riviera Maya. Esto se le puede atribuir a la cantidad y calidad de actividades y servicios indispensables disponibles para viajeros (Feldman, 2010; IDESMAC, 2012), para el caso de Centauro del Norte no se reconoce una oferta de servicios o productos a visitantes ajenos al ejido, por lo que se considera una brecha de oportunidad importante para estimular el desarrollo rural. Según la encuesta el 70% de los encuestados estarían dispuestos a participar ofreciendo algún servicio como hospedaje, alimento o el establecimiento de negocios (36.6%), así como guías de campo o acompañantes (33.3). El 23% se encuentra en disposición de apoyar dicha propuesta sin un enfoque específico. El resto (6%) argumenta poder apoyar con la conservación de la reserva y la educación ambiental infantil. Sin

embargo, cabe mencionar que la participación por parte de los locatarios depende a su vez de los activos y capacidades para ofrecer los servicios, tanto en la cantidad, como en la calidad requeridos.

Tabla 10. Resultado de encuestas, formas de participación comunitaria

¿De qué manera podría usted participar?	Negocios, establecimientos o servicios (“Podría ofrecer hospedaje, poniendo una cocina, ayudando en los negocios”) (%)	Como guía de campo o acompañante (“Conozco bien las brechas y podría ser guía, caminar con la gente, hablar sobre los animales del ejido, podría ser chofer para turistas”) (%)	Cuidando la reserva (“Platicarles a los niños sobre los animales, cuidar la selva”) (%)	Sin especificar (“En lo que sea, en lo que se pueda, en lo que se necesite”) (%)
	36.6	33.3	6.6	23.3

El ámbito de evaluación *percepción local* presentó un valor de contribución de 24 puntos al índice de los 25 posibles. Tres de los aspectos evaluados calificaron como ideales con el 100% de contribución al IPE. La identificación de la fauna local fue el aspecto con la menor valoración con respecto a su valor ponderante.

Tabla 11. Índice de Potencial Ecoturístico, ámbito percepción local.

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Valor final
Percepción local	Aceptación de la fauna dentro del ADVC	6	6
	Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC	4	3
	Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC	8	8
	Interés por parte de la comunidad para	7	7

	integrarse a un proyecto ecoturístico		
Total		25	24

Ámbito elementos turísticos

Para poder evaluar los factores de este ámbito se realizaron análisis o comparaciones relacionadas a factores logísticos turísticos que son determinantes para poder evaluar la viabilidad de un proyecto de esta naturaleza. Los factores evaluados fueron los siguientes:

Accesibilidad al ADVC

Este factor fue evaluado con una comparación de tiempo de traslado con vehículo motorizado desde la central de autobuses de la cabecera municipal en el poblado de Xpujil hasta el centro del ejido Centauro del Norte. El tiempo de traslado fue de 42 minutos por lo que su valor de contribución al IPE es 6 (Tabla 12).

El municipio de Calakmul tiene una estación de autobuses de ADO, la cual cuenta con servicios de primera clase, de paso y en su mayoría servicios de segunda clase, así como dos agrupaciones de taxis las cuales tienen conexiones hacia la ciudad de Chetumal, aunque este servicio no es programado en horarios fijos, se puede adquirir un servicio de flete o personalizado. El transporte hacia los ejidos es a través de camionetas tipo van que se pueden encontrar en la comunidad de Xpujil (IDESMAC, 2012). Aunque la distancia entre el ADVC Centauro del Norte y la terminal de autobuses de Xpujil es relativamente corta el servicio actual es deficiente y costoso, la oferta de transportes es limitada a horarios de salida escasos y de

cupo limitado. Además, cabe mencionar que el estado físico de las unidades de transporte no es la óptima.

La cantidad y diversidad de transportes saliendo de Xpujil no es el mismo que se encuentra saliendo de cualquier otro ejido del municipio con dirección a la terminal de autobuses; dicho de otra forma, el retorno a Xpujil resulta ser la mayor problemática para los turistas ya que la única forma de conseguir vehículo de vuelta es acordando el viaje previamente con algún transportista particular o depender del escaso transporte público, así como de sus horarios, ruta establecida y cupo.

A razón del enorme progreso científico y tecnológico en materia de infraestructura del transporte en general, y en especial de los medios idóneos para la movilización de personas así como las categorías y costos, el acceso a los lugares turísticos ha experimentado una notable transformación y hoy día se basa más en el costo que en la distancia a recorrer (Universidad América Latina, 2016). Cabe resaltar que existen características relacionadas al éxito y consolidación de un servicio eficiente tales como puntualidad, frecuencia, regularidad, comodidad y velocidad (Ibañez Pérez & Cabrera Villa, 2018).

Cercanía a otras atracciones turísticas

Se estableció el tiempo de traslado con vehículo motorizado desde el centro del ejido Centauro del Norte hasta la entrada a la zona arqueológica El Hormiguero. El tiempo de traslado fue de 17 minutos por lo que su nivel de contribución al IPE es de 3 (Tabla 12).

Aunque el centro arqueológico se encuentra relativamente cerca del ADVC se tiene la misma problemática que existe para lograr llegar al ejido, la forma en la que el turista podría movilizarse del ADVC a El Hormiguero se reduce a un servicio particular de taxi que se tendría que contratar

por día, jornada u hora; o bien la renta de un automóvil particular desde la salida en Xpujil, aunque para esta última opción existe muy poca diversidad de ofertas.

Diversidad de actividades

Este aspecto se encarga de evaluar la cantidad actividades que actualmente se podrían llevar a cabo de manera extra además del senderismo para observación de mamíferos. Se lograron reconocer dos actividades que pueden complementar la actividad central de observación de mamíferos.

- Observación de aves
- Camping

Su contribución al IPE es de 1 (Tabla 12). Las actividades seleccionadas no requieren de una inversión en infraestructura o en equipo para poder ofrecerse al público.

En el municipio de Calakmul el 38% de turistas disfruta de las visitas a los sitios arqueológicos, un 34% es del tipo de actividades de naturaleza. El sector menos representativo es el turismo rural en la región, sin duda un área con potencial de desarrollo en la zona (Feldman, 2010). La cantidad actual de actividades que se pueden llevar a cabo en el ADVC son pocas y aunque el potencial de desarrollo de diferentes actividades culturales, al aire libre o a base de experiencias es ilimitado la cantidad de actividades a ofrecer dependen directamente de la cantidad de activos disponibles por parte de los pobladores locales, de la capacitación y acompañamiento de instituciones externas.

Afluencia turística en el municipio

Se comparó la afluencia turística de la ANP Reserva de la Biosfera Sian Ka'an el municipio de Sian Ka'an, Quintana Roo con la afluencia de visitantes a la ANP Reserva de la Biosfera Calakmul en Calakmul, Campeche. En la ANP Sian Ka'an, en el año 2018, se reportó una afluencia de 180 192 visitantes de los cuales 35 735 provienen del interior de la república y 38 577 de los Estados Unidos de América. El resto de los visitantes provienen, en su mayoría, 4 países europeos: Francia, España, Italia y Alemania (CONANP, 2018)

La afluencia turística en la RBC para el año 2018 corresponde a 48 308 visitantes de los cuales 21 372 son de origen extranjero. Los países de origen mejor representados son Alemania, Francia e Italia. Su grado de contribución al IPE es de 1.75 puntos (Tabla 12).

Si bien la afluencia turística actual de Calakmul es parcialmente baja comparada con la de Sian Ka'an hay que recordar que la composición geográfica e hidrográfica es distinta y más llamativa para turistas convencionales (Arnegger, 2008). La ubicación estratégica de Sian Ka'an en las cercanías a la Riviera Maya y al poblado y sitio arqueológico mundialmente conocido Tulum le ofrece una oferta potencial de turistas, sobre todo extranjeros, notablemente mayor a Calakmul (Arnegger, 2008).

La situación actual de Calakmul y por lo tanto de lo ejidos que lo componen se encuentran ante un potencial factor de cambio que aún mantiene en interrogativa los efectos que tendrá en la región y hasta su misma consolidación: El Tren Maya.

Este es un mega-proyecto apoyado por el poder ejecutivo de la República Mexicana que espera poder establecer una conexión terrestre férrea a lo largo de la península de Yucatán y estados colindantes con el objetivo de incentivar el libre tránsito de turistas, el transporte de carga y suministros así como potenciar el desarrollo social a las cercanías de dicho proyecto (FONATUR, 2018, 2020). Aun cuando se reconocen problemáticas importantes en diferentes ejes del

proyecto y aun cuando la ciudadanía, la sociedad académica y la científica han expresado su desacuerdo al proyecto señalizando las consecuencias negativas locales, regionales y globales que un proyecto de esta magnitud puede traer a la región el proyecto presenta una tendencia a consolidarse (La Jornada, 2020). Dicho proyecto tiene planeada una ruta que seguirá de cerca el paso de la carretera Escárcega-Chetumal (FONATUR, 2020) y la parada más cercana a Centauro del Norte será en Xpujil, lo que promete potenciar e incentivar el turismo rural y de naturaleza en toda la región.

El ámbito de evaluación *elementos turísticos* presentó un valor de contribución de 11.75 puntos al índice de los 23 posibles. Los dos aspectos mejor evaluados fueron la accesibilidad a el ADVC y la cercanía a otras atracciones turísticas con 6 y 3 puntos respectivamente. La afluencia turística al municipio fue el aspecto con la menor valoración con respecto a su valor ponderante con 1.75 puntos de contribución.

Tabla 12. Resultados del Índice de Potencial Ecoturístico, ámbito elementos turísticos.

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Valor final
Elementos Turísticos	Accesibilidad al ADVC	8	6
	Cercanía a otras atracciones turísticas	4	3
	Diversidad de actividades	4	1
	Afluencia turística al municipio	7	1.75
Total		23	11.75

Ámbito importancia biológica

En este ámbito del IPE se evaluaron algunos aspectos del paisaje del territorio en cuestión. Se analizó el nivel de conservación del paisaje original del ADVC, así como relevancia ecoturística de los mamíferos presentes en la región. Los factores estudiados fueron los siguientes:

Perturbaciones en el paisaje

Se hizo una consulta bibliográfica histórica para conocer la cantidad de actividades de alto impacto que se han llevado a cabo en la zona en los últimos 15 años. Adicionalmente se realizó una encuesta informal a las autoridades y vigilantes comunitarios originarios del ejido sobre las actividades primarias realizadas en la zona. Desde la fundación del ejido en el año 1998 se han registrado dos actividades de impacto negativo al paisaje: Agricultura y ganadería. La magnitud de estas actividades primarias corresponde a un aprovechamiento para autoconsumo y de sostén económico familiar. Su contribución al IPE es de 5.25 (Tabla 13).

Estas actividades se llevan a cabo en la sección del ADVC denominada zona de amortiguamiento. Dentro de la zona núcleo se puede llevar cabo la cacería de sustento por pobladores del ejido, pero ningún otro tipo de aprovechamiento extractor (CONANP, 2019). La cacería se mantiene como una actividad no muy recurrente entre los pobladores del ejido y con un objetivo de auto sustento, por lo que su afectación se considera de bajo impacto (Méndez-Cabrera, 2007). Cabe mencionar un proyecto ecoturístico tiene como objetivo generar recursos económicos para los involucrados, en este caso el pueblo Centauro del Norte, por lo que otorgándoles una alternativa económica para el sostén familiar se esperaría que las labores en el campo comiencen a ser intercambiadas por labores relacionadas al ecoturismo, sin embargo, la condicionante para que esto suceda es multifactorial y no es un hecho seguro.

Relevancia ecoturística de mamíferos medianos y grandes

Muestreo Indirecto

En el muestreo indirecto dentro del ADVC Centauro del Norte se obtuvo la presencia de 14 especies con 50 registros independientes. Cuatro de las especies están catalogadas “en peligro de extinción” *Tamandua mexicana*, *Tapirella bairdii*, *Panthera onca* y *Eira barbara* (*tabla registros independientes). Las especies mejor documentadas fueron el jaguar, el sereque y la zorra gris con nueve registros independientes cada uno. Además, se consiguió generar la primera línea base de monitoreo biológico para esta zona de la RBC.

Se relacionaron los datos de la matriz de relevancia ecoturística a los registros independientes del muestreo indirecto y finalmente se obtuvo el IRER correspondiente.

Para la zona núcleo de la RBC se encontraron 10 especies de mamíferos medianos y grandes, se obtuvieron 31 registros independientes en total. Aunque se esperaba que los registros fuesen superiores en la zona de referencia, el ADVC Centauro del Norte muestra una mayor diversidad de especies registradas, además de que las especies más grandes y vistosas como el jaguar y el puma tienen un mayor protagonismo en el ADVC (Tabla 17).

Matriz de relevancia ecoturística

La matriz de relevancia ecoturística, en la que se encuentran implicados la rareza biológica de las especies, el carisma y el estado de conservación, fue conformada con éxito y se otorgó un valor de relevancia ecoturística para cada especie.

La matriz mostró que los organismos con la puntuación más alta fueron el jaguar (*Panthera onca*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*), ambos felinos en peligro de extinción, obtuvieron una calificación de 11 puntos de relevancia ecoturística. El mono aullador (*Alouatta pigra*), el

tamandúa (*Tamandua mexicana*) y el venado temazate de Yucatán (*Mazama pandora*) obtuvieron un puntaje de 10 (Tabla 13).

La especie con la puntuación más baja es el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) con un puntaje de seis, considerada una especie abundante en la península y el país, sin problemas evidentes de conservación y con la apariencia de un roedor es de esperarse que su relevancia ecoturística sea baja.

Las especies consideradas “en peligro de extinción” recabaron los puntajes más altos de toda la matriz, todos obtuvieron puntajes superiores a ocho.

Tabla 13. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie.

Nombre Científico	Estado de Conservación	Rareza biológica	Carisma	Relevancia Ecoturística Total
<i>Alouatta pigra</i>	4	3	3	10
<i>Ateles geoffroyi</i>	4	1	3	8
<i>Canis latrans</i>	1	2	4	7
<i>Cuniculus paca</i>	1	2	3	6
<i>Dasyprocta punctata</i>	1	3	3	7
<i>Dasybus novemcintus</i>	1	3	4	8
<i>Didelphis marsupialis</i>	1	3	3	7
<i>Eira barbara</i>	4	2	3	9
<i>Leopardus pardalis</i>	1	3	5	9
<i>Leopardus wiedii</i>	4	2	5	11
<i>Mazama pandora</i>	1	5	4	10
<i>Mazama temama</i>	1	3	4	8
<i>Nasua narica</i>	1	3	4	8
<i>Odocoileus virginianus</i>	1	3	4	8
<i>Panthera onca</i>	4	2	5	11
<i>Pecari tajacu</i>	1	3	3	7
<i>Philander opossum</i>	1	3	4	8
<i>Potos flavus</i>	3	1	3	7
<i>Procyon lotor</i>	1	2	4	7
<i>Puma concolor</i>	1	2	4	7
<i>Puma yagouaroundi</i>	2	2	4	8
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	2	3	3	8
<i>Tamandua mexicana</i>	4	2	4	10

<i>Tapirella bairdii</i>	4	2	3	9
<i>Tayassu pecari</i>	4	2	3	9
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	3	4	8

Estado de Conservación

Se revisaron los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se identificó a ocho especies que se encuentran categorizadas como “en peligro de extinción”, el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), tapir (*Tapirella bairdii*), puma (*Panthera onca*), mono aullador (*Alouatta pigra*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), viejo de monte (*Eira barbara*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*). Una de ellas, como “amenazada”, la martucha (*Potos flavus*). Dos como “preocupación menor”, el puercoespín arborícola (*Sphiggurus mexicanus*) y el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*). Las 15 restantes fueron identificadas como especies “sin problemas de conservación” (Tabla 14).

Tabla 14. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie, estado de conservación.

Nombre Científico	Estado de Conservación
<i>Alouatta pigra</i>	4
<i>Ateles geoffroyi</i>	4
<i>Canis latrans</i>	1
<i>Cuniculus paca</i>	1
<i>Dasyprocta punctata</i>	1
<i>Dasyus novemcintus</i>	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	1
<i>Eira barbara</i>	4
<i>Leopardus pardalis</i>	1
<i>Leopardus wiedii</i>	4
<i>Mazama pandora</i>	1
<i>Mazama temama</i>	1

<i>Nasua narica</i>	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	1
<i>Panthera onca</i>	4
<i>Pecari tajacu</i>	1
<i>Philander opossum</i>	1
<i>Potos flavus</i>	3
<i>Procyon lotor</i>	1
<i>Puma concolor</i>	1
<i>Puma yagouaroundi</i>	2
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	2
<i>Tamandua mexicana</i>	4
<i>Tapirella baierdii</i>	4
<i>Tayassu pecari</i>	4
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1

Carisma

La cuantificación de las especies carismáticas presentes en la RBC posicionó al Jaguar (*Panthera onca*), al ocelote (*Leopardus pardalis*) y al tigrillo (*Leopardus wiedii*) como las especies más carismáticas obteniendo valores netos superiores a 4.5. Las especies menos carismáticas fueron las que obtuvieron un valor menor a 3.5, que corresponde al tapir (*Tapirella baierdii*), viejo de monte (*Eira barbara*), tlacuache, (*Didelphis marsupialis*), mono aullador (*Alouatta pigra*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), sereque (*Dasyprocta punctata*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y el puercoespín arborícola (*Sphiggurus mexicanus*), este último obtuvo el valor neto más bajo con 2.98 puntos de carisma (Tabla 15).

En un estudio realizado en 2018 por Albert (2018) se llegó a la conclusión de que la mayoría de los animales más carismáticos del mundo son grandes mamíferos terrestres exóticos. Estas especies se consideraron carismáticas, principalmente porque se les considera hermosas, impresionantes o en peligro de extinción, aunque no se discrimina ningún rasgo en particular, y las especies se asociaban heterogéneamente con la mayoría

de los rasgos. En este estudio se reconocieron a los 20 animales más carismáticos del mundo, la mayoría de las especies son mamíferos de gran tamaño (cuatro grandes felinos, tres osos, un cánido, dos primates, dos cetáceos y cinco grandes ungulados), mientras que los tres restantes son un mamífero más pequeño (koala, *Phascolarctos cinereus*), un gran reptil (cocodrilo, *Crocodylus sp.*), y un gran Chondrichthyan (gran tiburón blanco, *Carcharodon carcharias*). Diez son estrictamente depredadores, mientras que siete son herbívoros; todas son especies longevas. 17 son especies terrestres y tres especies marinas.

Courchamp (2008) menciona que el concepto de especie carismática es omnipresente en la literatura de conservación y se refiere a especies que atraen el mayor interés y empatía del público. Como consecuencia, las especies carismáticas a menudo se consideran privilegiadas por haber disfrutado de la mayor parte de los esfuerzos de conservación. En el estudio se lograron identificar a las diez especies más carismáticas del mundo y menciona que el estado de conservación de las diez especies más carismáticas es grave, mientras que el público lo ignora. Suponen una paradoja nombrada "amado pero ignorado" puede deberse a un desajuste entre la presencia virtual y la presencia natural de estas especies en particular. Argumentan que las representaciones de especies carismáticas en los medios comerciales, artísticos y culturales actúan como poblaciones virtuales abundantes compitiendo por la atención pública contra poblaciones reales amenazadas. Al mismo tiempo concluye lo importante que es la acción política y social para erradicar este efecto y lograr dejar en claro al público los problemas reales de conservación que estas especies sufren. Por un lado, aumentar la protección en especies carismáticas no significa reducir a cero otros objetos de conservación, especialmente si están involucrados los mecanismos de financiación. Además, debido a que la mayoría de las especies carismáticas son especies clave con grandes requisitos de hábitat, preservarlas puede tener beneficios colaterales en cascada sobre el estado de conservación de muchas otras especies.

Ambos estudios antes mencionados enumeraron a las especies más carismáticas y sus características, resalta la frecuencia de los felinos y los ungulados dentro de las listas. Para el caso de Centauro del Norte no es la excepción ya que los organismos con mayor calificación en cuanto a carisma son felinos (*Panthera onca*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*). Los ungulados también coinciden con un valor de carisma alto, las tres especies de venado (*Mazama pandora*, *Mazama temama* y *Odocoileus virginianus*) cuentan con una calificación total de cuatro puntos. Sin embargo, los tres ungulados restantes registrados para Calakmul (*Tapirella baierdii*, *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) cuentan con las puntuaciones más bajas, con valor total de tres. En las posibles definiciones o conceptos antes mencionados de especies carismáticas sigue resaltando un elemento importante, el tamaño. El resto de las especies del estudio presentan un tamaño mediano y muchas de ellas son de hábitos netamente nocturnos, lo que puede explicar por qué cuentan con evaluaciones menores a los felinos y venados.

Tabla 15. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie, carisma.

Nombre Científico	Carisma	
	Valor neto	Total
<i>Alouatta pigra</i>	3.11	3
<i>Ateles geoffroyi</i>	3.31	3
<i>Canis latrans</i>	3.69	4
<i>Cuniculus paca</i>	3.31	3
<i>Dasyprocta punctata</i>	3.1	3
<i>Dasypus novemcintus</i>	3.53	4
<i>Didelphis marsupialis</i>	3.28	3
<i>Eira barbara</i>	3.15	3
<i>Leopardus pardalis</i>	4.66	5
<i>Leopardus wiedii</i>	4.71	5
<i>Mazama pandora</i>	3.58	4
<i>Mazama temama</i>	3.58	4
<i>Nasua narica</i>	3.89	4
<i>Odocoileus virginianus</i>	4.39	4
<i>Panthera onca</i>	4.8	5
<i>Pecari tajacu</i>	3.03	3
<i>Potos flavus</i>	3.44	3

<i>Procyon lotor</i>	4.37	4
<i>Puma concolor</i>	4.39	4
<i>Puma yagouaroundi</i>	4	4
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	2.98	3
<i>Tamandua mexicana</i>	3.78	4
<i>Tapirella baierdii</i>	3.15	3
<i>Tayassu pecari</i>	3.09	3
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	4.38	4

Rareza Biológica

Se evaluaron las cinco variables que Rabinowitz (1981) considera en su método para poder determinar la rareza biológica por especie (Tabla 16). La extensión geográfica de las especies mostró una clara tendencia hacia aquellos que cuentan con una distribución amplia, solo cuatro de las 26 especies consideradas cuentan con una extensión pequeña: *Alouatta pigra*, *Mazama pandora*, *Philander opossum* y *Sphiggurus mexicanus*. Las cuatro especies cuentan con un territorio de distribución relativamente pequeño y que abarca la península de Yucatán, el caso de *Alouatta pigra*, *Mazama pandora* presentan una distribución antagónica a la de sus similares *Alouatta palliata* y *Odocoileus virginianus* (Ceballos, G., & Oliva, G. 2005). Cabe resaltar que la península de Yucatán corresponde a la macro región geográfica denominada Neotrópico por lo que es de esperarse que gran parte de la fauna presente sea característica del resto de Suramérica y, por tanto, las especies cuenten con una distribución geográfica amplia (Morrone, 2004).

La especificidad del hábitat mostró una tendencia clara hacia la presencia de especies restringidas con 20 ejemplares. Solo seis especies, *Procyon lotor*, *Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi*, *Potos flavus*, *Philander opossum* y *Sphiggurus mexicanus* presentaron una especificidad elevada. El caso del mapache se debe a sus hábitos alimenticios y conductuales, éstos se encuentran estrechamente relacionados a cuerpos de agua perenes que permitan el crecimiento de moluscos y artrópodos acuáticos (Ceballos, G., & Oliva, G.

2005). El resto de los representantes de especies con especificidad de hábitat alta corresponden a animales que dependen de una densidad arbórea importante debido a sus hábitos completamente arborícolas, esto limita su especificidad a zonas poco perturbadas y con una densidad arbórea alta.

La abundancia local y ocupación del hábitat son parámetros estrechamente relacionados, ambos fueron evaluados con una revisión bibliográfica de sus hábitos de movilidad, etología y densidades poblacionales por especie. 14 especies presentaron tener una abundancia local elevada, a excepción del ocelote (*Leopardus pardalis*) el resto de las especies corresponden al gremio de los organismos que se alimentan de recursos vegetales o que se consideran omnívoros oportunistas (Browerd, 1998), esto corresponde a la jerarquía ecológica esperada de un ecosistema como la selva baja de la RBC. Además, con la excepción del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el puma (*Puma concolor*) las 12 especies restantes corresponden a mamíferos de tamaño mediano que requieren una cantidad menor de recursos para poder sobrevivir y establecer poblaciones grandes en los ecosistemas. Por lo que es de esperarse que la mayoría de las especies que presentan una ocupación del hábitat elevada sean de tamaño mediano y se alimenten de recursos vegetales o sean omnívoros.

Tabla 16. Matriz de Relevancia Ecoturística por especie, rareza biológica.

Nombre Científico	Rareza biológica					
	Extensión Geográfica	Especificidad Del Hábitat	Abundancia Local	Ocupación Del Hábitat	Clasificación	Puntaje Total
<i>Alouatta pigra</i>	Pequeña	Elevada	Elevada	Baja	Potencialmente Amenazada	3
<i>Ateles geoffroyi</i>	Amplia	Elevada	Elevada	Baja	Muy dispersa	1
<i>Canis latrans</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Cuniculus paca</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Dasyprocta punctata</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Dasyopus novemcintus</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Didelphis marsupialis</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Eira barbara</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Leopardus pardalis</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3

<i>Leopardus wiedii</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Mazama pandora</i>	Pequeña	Restringida	Elevada	Alta	Indicador Endémico	5
<i>Mazama temama</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Nasua narica</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Odocoileus virginianus</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Panthera onca</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Pecari tajacu</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3
<i>Philander opossum</i>	Pequeña	Elevada	Reducida	Baja	Potencialmente Amenazada	3
<i>Potos flavus</i>	Amplia	Elevada	Reducida	Baja	Dispersa	1
<i>Procyon lotor</i>	Amplia	Elevada	Reducida	Baja	Dispersa	2
<i>Puma concolor</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Puma yagouaroundi</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Pequeña	Elevada	Reducida	Baja	Potencialmente Amenazada	3
<i>Tamandua mexicana</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Tapirella baierdii</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Tayassu pecari</i>	Amplia	Restringida	Reducida	Baja	Localmente Amenazada	2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Amplia	Restringida	Elevada	Alta	Indicador	3

ÍNDICE DE RELEVANCIA ECOTURÍSTICA RELATIVA

La evaluación del IRER dentro del ADVC arrojó una sumatoria de 420 puntos de relevancia ecoturística. En comparación, el muestreo de referencia en la zona núcleo de la RBC, donde las condiciones son ideales para el crecimiento de poblaciones faunísticas, fue de 254 puntos (Tabla 17). Debido a que el ADVC supera los valores registrados en la zona núcleo de la RBC el resultado es ideal y contribuye al IPE con nueve puntos en total.

Tabla 17. Índice de Relevancia Ecoturística Relativa. Comparación de los valores por zona y sus registros independientes.

Especies	Relevancia Ecoturística	Registros independientes Centauro del Norte	Total	Registros independientes Zona Núcleo RBC	Total
<i>Cuniculus paca</i>	6	2	12	0	0
<i>Dasyprocta punctata</i>	7	9	63	8	56
<i>Didelphis marsupialis</i>	7	1	7	0	0
<i>Eira barbara</i>	9	1	9	0	0
<i>Leopardus pardalis</i>	9	4	36	2	18
<i>Leopardus wiedii</i>	11	0	0	1	11
<i>Mazama pandora</i>	10	3	30	2	20
<i>Nasua narica</i>	8	2	16	2	16
<i>Odocoileus virginianus</i>	8	1	8	4	32
<i>Panthera onca</i>	11	9	99	3	33
<i>Pecari tajacu</i>	7	2	14	1	7
<i>Puma concolor</i>	7	5	35	3	21
<i>Tamandua mexicana</i>	10	1	10	0	0
<i>Tapirus bairdii</i>	9	1	9	5	40
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	8	9	72	0	0
		50	420	31	254

El análisis realizado a especies en peligro y a especies carismáticas mostró la misma tendencia que el IRER general en el que el ADVC Centauro del Norte sigue otorgando valores considerablemente superiores a la zona núcleo de la RBC.

Tomando en cuenta a las especies con las calificaciones más altas en cuanto a carisma muestran la misma tendencia general en la que el ADVC es claramente superior a la RBC (Tabla 18). Dentro del ADVC se obtuvo un puntaje de 306 y de 151 para la RBC. Cabe mencionar que se consideró a aquellas especies más carismáticas como aquellas que obtuvieron una calificación superior a cuatro en la evaluación del carisma. La especie que contribuyó en gran medida al puntaje del ADVC fue el jaguar (*Panthera onca*), que presenta nueve registros independientes en esta zona, en la RBC solo se tienen tres registros.

Existen estudios en los que se documentan los beneficios y detrimentos que las especies han experimentado por ser catalogadas, o no, como una especie carismática; por ejemplo, Dorado (2002) dice que las especies carismáticas (p. ej. felinos) y las que son temidas (p. ej. reptiles) son elementos eficientes en la concientización de la relevancia de la conservación de la biodiversidad y considera el carisma como una herramienta para generar un acercamiento en labores de educación ambiental. Existen ejemplos exitosos de la implementación del concepto de especie carismática con fines de conservación como lo es el programa para la recuperación del mono tití dorado (*Leontopithecus rosalia*) amenazado en Brasil y el programa para conservar al oso panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*) (Kleiman et al. 1987; Dietz et al. 1994; Leader-Williams y Dublin 2001).

Para el caso del jaguar en Calakmul, Manterola (2011) posiciona al jaguar como uno de las especies pilares para la conservación de todo el ecosistema de la Selva Maya, toma en cuenta su carisma, valor ecológico, valor cultural, entre otros. Además, desde el 2003 existe la Estrategia Regional para la Conservación del Jaguar en la Selva Maya “Jaguares sin Fronteras”, gracias a la voluntad expresada por especialistas en el tema de México, Guatemala y Belice, quienes representan organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y dependencias gubernamentales. Su misión es la construcción de una estrategia regional para la conservación del jaguar y su hábitat en la Selva Maya. Cabe mencionar que buena parte de los proyectos de conservación que actualmente radican en la región de Calakmul y la península de Yucatán están impulsados por la presencia de una especie bandera o carismática, en muchos casos, el jaguar. Esto le otorga al proyecto ecoturístico en estudio una ventana de oportunidad en cuanto a asesoramientos, acompañamiento y respaldo por parte de instituciones involucradas en la conservación del jaguar, contribuye a la ventaja comparativa que Isaac (2016) señala como crucial para el éxito de una propuesta ecoturística de esta naturaleza.

El IRER realizado sólo a aquellas especies catalogadas como “en peligro de extinción” se realizó con seis especies en total (Tabla 19), en Centauro del Norte se registraron cinco especies y cuatro para zona núcleo de la RBC. El viejo de monte (*Eira barbara*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) son registros únicos para Centauro del norte, ambos representan un registro independiente por especie. *Leopardus wiedii* está presente únicamente en la zona núcleo de la RBC. De manera general este análisis continúa con la tendencia en la que el ADVC Centauro del Norte cuenta con valores superiores a la zona núcleo de la RBC.

Tabla 18. Índice de Relevancia Ecoturística Relativa, comparativa de registros independientes por zona para especies en peligro de extinción.

Especies	Relevancia Ecoturística	Registros independientes Centauro del Norte	Total	Registros independientes Zona Núcleo RBC	Total
<i>Eira barbara</i>	9	1	9	0	0
<i>Leopardus pardalis</i>	9	4	36	2	18
<i>Leopardus wiedii</i>	11	0	0	1	11
<i>Panthera onca</i>	11	9	99	3	33
<i>Tamandua mexicana</i>	10	1	10	0	0
<i>Tapirus bairdii</i>	9	1	9	5	40
			163		102

Índice de Potencial Ecoturístico

Se obtuvo el Índice de Potencial Ecoturístico, mostró una calificación final de 50, de los 64 puntos posibles. Como resultado final una calificación de 7.8 en base diez, ya que así es como Berovides

(2000) establece que debe ser evaluado este índice (Tabla 20). El autor señala que se puede seleccionar como favorable o con potencial ecoturístico a aquellas evaluaciones que sean iguales al valor medio más uno. Por lo tanto, se puede considerar que las condiciones generales para que una propuesta ecoturística de observación de mamíferos tenga éxito dentro del ADVC Centauro del Norte son favorables. Sin embargo, se encuentra lejos de la idoneidad y se pueden reconocer los ámbitos mejor evaluados y aquellos en los que las condiciones no son una ventaja.

El ámbito mejor evaluado fue la percepción local, donde se obtuvieron 24 de los 25 puntos posibles, tres de sus aspectos fueron evaluados de manera ideal por parte de los pobladores. Se reconoce el ímpetu y disposición por parte de los locatarios de Centauro del Norte a poder participar en una propuesta ecoturística dentro del ADVC.

Debido a que la opinión comunal señala que una propuesta ecoturística es bien recibida por los pobladores se esperaría que la participación en dicha propuesta fuera importante, sin embargo, el nivel de participación e involucramiento de los locatarios a un proyecto así dependerá de diversos factores económicos y sociales de la región. También hay que tomar en cuenta que el grado de involucramiento de las familias se verá condicionado al poder adquisitivo y la cantidad de activos que puedan invertir en ofrecer servicios o productos en torno a la propuesta ecoturística.

Aunque este ámbito señala que el total de los encuestados están a favor de un proyecto ecoturístico en la zona cabe mencionar que una cantidad importante de cámaras trampa instaladas fueron sustraídas de su sitio, lo que nos puede dar indicios de que la opinión no es unánime entre los pobladores y es necesario invertir esfuerzos en el sector de la sensibilización y educación ambiental para el trabajo sinérgico con instituciones gubernamentales y no gubernamentales, así como personalidades ajenas al ejido.

Los elementos turísticos (principalmente infraestructura) son los aspectos peor evaluados de todo el índice, la calificación de contribución más baja registrada en todo el IPE se encuentra en el aspecto que evalúa la diversidad de actividades que pueden llevarse a cabo actualmente en el ADVC, su contribución fue de un punto, así como la afluencia turística al municipio que contribuyó con 1.75 puntos.

Se puede reconocer al ámbito de elementos turísticos como uno en el que es necesario invertir esfuerzos si se espera que una propuesta de estas características obtenga resultados óptimos. Especialmente existen dos aspectos en los que es considerado poner énfasis: la accesibilidad a el ADVC y la afluencia turística al municipio.

La accesibilidad tiene una evaluación de seis de ocho puntos posibles, pero porque fue calificada con un factor de tiempo en el traslado entre sitios, sin embargo, a lo largo del estudio se identificó a la escasa y deficiente oferta de transporte como el principal problema en todo el municipio y que impide que los turistas puedan movilizarse de mejor manera por toda la región.

La afluencia turística al municipio también es señalada como un aspecto a mejorar. Debido a que la región de Calakmul se encuentra considerablemente aislada de otros sitios de turismo internacional mundialmente reconocidos como la Riviera Maya la cantidad de visitantes que recibe al año es considerablemente baja en comparación con otros sitios turísticos parecidos dentro de la Península de Yucatán. Esto podría reconocerse como una ventaja, si se toma en cuenta el impacto que puede tener la acción del turismo masivo en una región. Se recomienda poner especial atención a la capacidad de carga del sitio y regular la cantidad de turistas que se espera que visiten la región.

Se reconoce que la mayoría de los turistas no visita la región por más de dos días (Feldman, 2010), esto debido a que la oferta de servicios de hospedaje y alimentación no son suficientes y carecen de calidad y capacidad para poder recibir a una mayor cantidad de turistas. También se reconoce a la escases de actividades que pueden llevarse a cabo dentro de Calakmul, los

principales atractivos son las visitas a sitios arqueológicos y la realización de caminatas y recorridos naturales.

Estos dos aspectos no dependen de los pobladores del ejido Centauro del Norte, sino de las dependencias gubernamentales encargadas de la promoción del turismo, así como la infraestructura de carreteras y caminos del municipio.

La importancia biológica fue calificada como favorable obteniendo 14.25 puntos de los 16 posibles. Ya que el atractivo natural es el principal actor de cualquier propuesta ecoturística obtener datos tan favorables en estos aspectos expone las principales condicionantes a favor para un proyecto ecoturístico en Centauro del Norte. La evaluación del aspecto relevancia ecoturística fue evaluado como ideal, lo que expone las buenas condiciones naturales y ecosistémicas que la región puede presentar, esto, sin duda, es una ventaja comparativa para poder ofrecer servicios relacionados a un proyecto ecoturístico.

Tabla 19. Resultados del Índice de Potencial Ecoturístico ponderado para el ADVC Centauro del Norte.

Ámbito	Aspecto	Ponderación	Evaluación
Percepción Local	Aceptación de la fauna dentro del ADVC	6	6
	Identificación de los mamíferos medianos y grandes del ADVC	4	3
	Aceptación local hacia un proyecto ecoturístico en el ADVC	8	8
	Interés por parte de la comunidad para integrarse	7	7
Elementos turísticos	Accesibilidad al ADVC	8	6
	Cercanía a otras atracciones turísticas	4	3
	Diversidad de actividades	4	1
	Afluencia turística en el municipio	7	1.75
Importancia biológica	Perturbaciones en el paisaje	7	5.25
	Relevancia ecoturística	9	9

Índice de Potencial Ecoturístico	64	50
---	-----------	-----------

CONCLUSIONES

El Índice de Potencial Ecoturístico, señala una evaluación final de 50/64 ponderado y 7.8 base diez, lo que exhibe las condiciones favorables para poder realizar un aprovechamiento sustentable en la región por medio del ecoturismo enfocado a la observación de mamíferos

Los aspectos etiquetados en el ámbito “percepción local” son los que se muestran como protagonistas con las mejores evaluaciones, casi ideales. Sin embargo, se recomienda acrecentar esfuerzos en temas de concientización y educación ambiental en la región para poder asegurar una sinergia correcta con instituciones externas al ejido.

Los aspectos de la “importancia biológica” también fueron evaluados favorablemente. Aunque las actividades realizadas en el ejido Centauro del Norte no son una amenaza importante a corto plazo se recomienda que las “perturbaciones en el paisaje” sean monitoreadas constantemente por parte de instituciones externas para evitar que se desarrollen actividades de extracción de recursos sin regulación.

La “relevancia ecoturística de mamíferos medianos y grandes” se mostró como ideal, de hecho, los registros biológicos señalan que cuentan con una mayor diversidad que la zona núcleo de la RBC, así como una mayor cantidad de registro de especies carismáticas y en peligro de extinción.

La metodología y el proceso de datos para llevar a cabo este estudio no es compatible con un estudio mastozoológico poblacional formal. Sin embargo, se considera a este primer muestreo como la línea base de monitoreo biológico para esta región por parte de la RBC.

Los aspectos del ámbito “elementos turísticos” son los aspectos en los que es imprescindible invertir esfuerzos. En especial se reconocen dos aspectos como determinantes para poder llevar a cabo una propuesta ecoturística:

- Para la “afluencia turística al municipio” se recomienda invertir en acciones de difusión turística, oferta de servicios y productos de primera necesidad para el turista, como hospedaje, transporte y alimentación, así como generar herramientas que le permitan a propuestas ecoturísticas pequeñas tener alcance a una cantidad mayor de turistas.
- El aspecto más determinante para el potencial ecoturístico es la “accesibilidad a el ADVC”. Los turistas no cuentan con sistemas eficientes de transporte dentro de todo el municipio. Debido a la escases de oferta en cuanto al transporte que los turistas pueden adquirir para poder llegar hasta el sitio ecoturístico, resulta clave regular la oferta de transporte en todo el municipio y poder optimizar la movilidad de turistas dentro de la región.

A pesar de que los aspectos evaluados en el IPE muestran una tendencia favorable al potencial ecoturístico del sitio y los pobladores muestran un notable respaldo a una propuesta de estas características, los aspectos en los que es necesario realizar esfuerzos son elementos que no dependen del ejido Centauro del Norte, sino de instituciones encargadas de la promoción turística, la infraestructura de caminos y carreteras y la oferta de transporte. Es necesario solucionar las problemáticas antes mencionadas si se espera poder obtener resultados óptimos de un proyecto ecoturístico en esta región, tanto para los turistas como para los habitantes del ejido Centauro del Norte.

Si bien este estudio se encuentra enfocado a un ejido en particular, Centauro del Norte comparte muchas de sus características con varios ejidos dentro de la misma región de Calakmul, por esto se recomienda que se tome en cuenta éste estudio como un punto de inflexión para la toma de decisiones en la región en materia de promoción ecoturística y desarrollo comunitario. Se espera que dichas acciones puedan contribuir a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo social en la región.

REFERENCIAS

- Almendras, A., Ferrari, S., & Diez, P. (2017). Evaluación de la Avifauna Para Uso Ecoturístico en Humedales del Sur de Santa Cruz. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 9(2), 78–95.
- Aranda, M. J. (2012). *Rastros de mamíferos México (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad)*. Ciudad de México, México.
- Arango, X., Rozzi, R., Massardo, F., Anderson, C. B., & Ibarra, T. (2007). Descubrimiento e implementación del pájaro carpintero gigante (*Campephilus magellanicus*) como especie carismática: Una aproximación biocultural para la conservación en la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos. *Magallania*, 35(2), 71–88.
- Arnegger, J. R. (2008). Segmentos de Mercado del Turismo en ANP - La Reserva de la Biósfera Sian Ka'an en Quintana Roo (México) como destino turístico. 42.
- Barba-Sánchez, V., & Molina-Ramírez, E. (2008). Desarrollo regional por medio de un cluster ecoturístico en la Huasteca Norte Potosina. *Revista Da Micro e Pequena Empresa*, 1(3), 13–27.
- Berovides A., V. (2000). Método de valoración de la fauna. *Revista Biología*, 14(2), 108–114.
- Boege, E., & Carranza, T. (2009). Convivir con la selva: agricultura sostenible campesino-indígena en el contexto de la selva en el municipio de Calakmul, Campeche. La experiencia de los promotores conservacionistas de la región de Calakmul. *Agricultura Sostenible Campesino-Indígena, Soberanía Alimentaria y Equidad de Género.*, Seis exper, 37–86.
- Brower, J. E., Zar, J. H., & Von Ende, C. N. (1998). *Field and laboratory methods for general ecology* (Vol. 4). Boston: WCB McGraw-Hill.
- Carabias, J., Sarukhán, J., De la Maza, J., & Galindo, C. (2010). *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad)*.

- Carrillo-reyes, A., Rioja-paradela, T. M., & Espinoza-medinilla, E. E. (2016). Sustainability Indicators for Ecotourism in Mexico: Current State. *Revista Global De Negocios*, XIV, 156–168.
- Oliva, G. C. G. (2005). *Los mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad and Fondo de Cultura Económica, Mexico City, Mexico.
- CEFP. (2018). *Medición de la pobreza multidimensional y Gasto en Ramo 33 Indicadores a nivel municipal, 2010 y 2015*. Diario Oficial de La Federación.
- Chavez, C., De la Torre, A., Barcenas, H., Medellin, R. A., Zarza, H., & Ceballos, G. (2013). *Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como caso de estudio*. In Universidad Nacional Autónoma de México (Vol. 1). México.
- CONABIO. (2017). *Capital natural de México, síntesis: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Autor.
- CONANP. (2017a). *Certificado por el que se reconoce como Área Natural Protegida, con la categoría de Área Destinada Voluntariamente a la Conservación*. Autor.
- CONANP. (2017b). *Certificado por el que se reconoce como área natural protegida, con la categoría de área destinada voluntariamente a la conservación*. Autor.
- CONANP. (2018). *Afluencia turística ANP Sian Ka'an, registros 2018,2019 y 2020*. Autor.
- CONANP. (2020). *Reserva de la Biosfera Calakmul*. ADVC. <https://advc.conanp.gob.mx/>
- Contreras-Moreno, F. M., Sima-Pantí, D. E., Coutiño-Cal y Mayor, C., & Zúñiga-Morales, J. (2020). Registro del coyote (Carnivora: Canidae) en la Reserva la Biosfera de Calakmul, México. *UNED Research Journal*, 12(1), e2890.
- Courchamp, F., Jaric, I., Albert, C., Meinard, Y., Ripple, W. J., & Chapron, G. (2018). The paradoxical extinction of the most charismatic animals. *PLoS biology*, 16(4), e2003997.
- Dietz, J., Dietz, L., & Nagagata, E. (1994). El uso efectivo de especies emblemáticas para la

conservación de la biodiversidad: el ejemplo del títí león en Brasil. In *Conservación creativa* (pp. 32–49). Springer, Dordrecht.

Dillon, A., & Kelly, M. J. (2007). Ocelot *Leopardus pardalis* in Belize: The impact of trap spacing and distance moved on density estimates. *Oryx*, 41(4), 469–477.

Dorado, O., Arias, D. M., Maldonado, B., & Alonso, G. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad en el trópico seco Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Tópicos en educación Ambiental*, 4(12), 23-33.

Feldman, N. (2010). Estudio de mercado Turismo en Calakmul. SIMBIOSIS.

Flores-Armillas, V. H., Valenzuela-Galván, D., Peña-Mondragón, J. L., & López-Medellín, X. (2019). Human-wildlife conflicts in Mexico: Review of status and perspectives. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 7(1), 1–10.

FONATUR. (2018). Tren Maya. Retrieved from Secretaría de Turismo website: <https://www.trenmaya.gob.mx/>

FONATUR. (2020). Resumen Ejecutivo Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional. Autor.

Galindo, C. (2010). Áreas comunitarias protegidas en Oaxaca. In *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. (CONABIO, pp. 20–21).

Gallina-Tessaro, S. A., Hernández-Huerta, A., Delfin-Alfonso, C. A., & González-Gallina, A. (2009). Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) Modalidad en Manejo Intensivo y Extensivo. http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal!/ut/p/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLN4j3CQXJgFjGpvqRqCKOcAFj_zcVH1v_QD9gtzQiHJHRUUAc0tpTA!!/delta/base64xml/L3dJdyEvUUd3QndNQSEvNEIVRS82XzBfTUo!

Gonzalez-Azuara, A. (2010). Ecoturismo en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. In *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. (CONANP, pp. 122–123).

- Groom, M. J., Meffe, G. K., Carroll, C. R., & Andelman, S. J. (2006). Principles of conservation biology (Sinauer Associate, Ed.). Sunderland.
- Guerrero Rodriguez, R. (2010). Ecoturismo mexicano: la promesa, la realidad y el futuro. Un análisis situacional mediante estudios de caso. *Turismo y Sociedad*, 18. <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Guzmán-soriano, D., Vargas-contreras, J. A., Segura, G. E., Retana, Ó. G., Christen, A. G., Benítez, J. A., ... Chán, E. V. (2013). Registros Notables De Mamíferos Para Campeche, México. *Acta Zoologica Mexicana*, 29(2), 269–286.
- Heywood, V. H. (1997). Global biodiversity assessment. *Trends in Ecology & Evolution*, 12(1), 39–40.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. M., Jesús De La Cruz, A., & Juárez-López, R. (2018). Validation of the Calakmul-Laguna de Terminos corridor for jaguars *Panthera onca* in south-eastern Mexico. *Oryx*, 52(2), 292–299.
- Ibañez Pérez, R. M., & Cabrera Villa, C. (2018). Teoría general del turismo: un enfoque global y nacional. *Academia de Investigación Turística*, 2018 Janua, 364–367.
- IDESMAC. (2012). Acuerdos Municipales el Turismo Alternativo en Calakmul. Autor. https://issuu.com/idesmac/docs/plan_maestro_de_turismo_final
- INAH. (2020). Red de Zonas Arqueológicas INAH. Autor. <https://www.inah.gob.mx/zonas-arqueologicas>
- Isaac, R., Burgos, F., & Sandoval, J., et al. (2016). Ecoturismo y desarrollo comunitario: el caso de “Valentín Natural” en el sureste de México. *Turismo y Sociedad*, xviii, 117–135.
- Jenks, K. E., Chanteap, P., Damrongchainarong, K., Cutter, P., Cutter, P., Redford, T., Leimgruber, P. (2011). Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses - an example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science*, 4(2), 113–131.

- Koleff, P., Tambutti, M., March, I., Esquivel, R., Cantú, C., & Lira-Noriega, A. (2007). Análisis de vacíos y omisiones en conservación de México. *Capital Natural y Bienestar Social: Segundo Estudio de País*, 1–97.
http://www.conabio.gob.mx/2ep/images/8/89/2EP_CAPGAP_12junio07.pdf
- La Jornada. (2020). MIA del Tren Maya sin valoración suficiente sobre impacto: expertos.
<https://www.jornada.com.mx/ultimas/politica/2020/07/30/mia-del-tren-maya-sin-valoracion-suficiente-sobre-impacto-expertos-9545.html>
- Manterola, C., Conde, D. A., Colchero, F., Rivera, A., & Pallares, E. (2011). El jaguar como elemento estratégico para la conservación.
- Martínez-Kú, D. H., Escalona-Segura, G., & Vargas-Contreras, J. A. (2008). Importancia de las aguadas para los mamíferos de talla mediana y grande en Calakmul, Campeche, México. *Avances en el estudio de los mamíferos II. Asociación Mexicana de Mastozoología AC México*, 449-468.
- Méndez-Cabrera, F., & Montiel, S. (2007). Diagnóstico preliminar de la fauna y flora silvestre utilizada por la población maya de dos comunidades costeras de Campeche, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 23(2).
- Monroy-vilchis, O., Zarco-gonzález, M. M., & Rodríguez-soto, C. (2014). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad z
Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla , México : abundancia relativa y patrón de actividad. *Rev. Biol. Trop.*, 59(March 2011), 373–383.
- Montoya Agudelo, J. A., & Montoya Nieto, D. V. (2019). Efectos de la inversión en el turismo y las acciones del gobierno federal en la deforestación del manglar de tamar, México entre 2005-2016.
- Moreno, F. M. C. (2020). Crisis de los tapires en Calakmul, un efecto del cambio climático. (July), 3–8.

- Morrone, J. J. (2004). Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia*, 48, 149-162.
- Morrone, J. J., & Márquez, J. (2003). Aproximación a un atlas biogeográfico mexicano: componentes bióticos principales y provincias biogeográficas. Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía, 217-220.
- Morrone, J. J. (2001). *Biogeografía de América latina y el Caribe*.
- Morse-Jones, S., Bateman, I. J., Kontoleon, A., Ferrini, S., Burgess, N. D., & Turner, R. K. (2014). Stated preferences for tropical wildlife conservation amongst distant beneficiaries: Charisma, endemism, scope and substitution effects. In *Valuing Ecosystem Services* (pp. 109–131). Edward Elgar Publishing.
- Olmos Bolaños, R. A. (2016). Ecoturismo En Áreas De Conservación Certificadas : Una Interpretación Desde El Agenciamiento de Desarrollo. 21* Encuentro Nacional Sobre Desarrollo Regional En México, Merida, Yucatán, 1–28.
- OMT. (2020). Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos. Estadísticas básicas de turismo. <https://www.unwto.org/statistic/basic-tourism-statistics>.
- Puc, R. A., & Retana, O. G. (2012). Uso de la Fauna Silvestre en la Comunidad Maya Villa De Guadalupe, Campeche, México. *Etnobiología*, 10(2), 1–18. <http://asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/59>
- Rey-Benayas, J. M. (2009). La rareza de las especies. *Investigación & Ciencia*, 5, 62–69.
- Reyna-Hurtado, R., O'Farrill, G., & Sima-Pantí, D. E. (2010). Las aguadas de Calakmul, reservorios de fauna silvestre y de la riqueza natural de México. *Biodiversitas*.
- Reyna-Hurtado, R., Sima-Pantí, D., Andrade, M., Padilla, A., Retana-Guaiscon, O., Sanchez-Pinzón, K., ... Dominguez, N. A. (2019). Tapir population patterns under the disappearance of freestanding water. *Therya*, 10(3), 353–358.
- Rodríguez-Balam, E. J. (2010). El monte y la cacería: construyendo. *Península*, 5(2), 101–

- Rojas Niño, M., & Torres Merchán, N. Y. (2017). La Enseñanza De Especies No Carismáticas Invertebradas En El Contexto De La Escuela Nueva: Un Análisis Desde Los Libros De Texto. *Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza*, 10(19), 85–100.
- Rovero, F., & Marshall, A. R. (2009). Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology*, 46(5), 1011–1017.
- Ruiz Sandoval, D. (1997). Programa de ecoturismo en áreas naturales protegidas de México. SEMARNAPSECTUR. México, DF, 7-8.
- Santiago Cruz, M. D. J. (2018). Ecoturismo y desarrollo local en el sureste mexicano. Una mirada con elementos de la economía institucional a dos estudios de caso. 30, 243–264. Universidad América Latina. (2016). Factores del Turismo. Unidad 2.1 Factores indirectos del turismo. In *Antología de introducción al estudio del turismo*.
- Velázquez Castro, J. A. (2018). Agricultura multifuncional: relevancia para el turismo en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(7), 1494-1507.
- Walpole, M. J., Morgan-Davies, M., Milledge, S., Bett, P., & Leader-Williams, N. (2001). Population dynamics and future conservation of a free-ranging black rhinoceros (*Diceros bicornis*) population in Kenya. *Biological Conservation*, 99(2), 237-243.

ANEXOS

1. Cuestionario de potencial ecoturístico en el ADVC Centauro del Norte

1. ¿Le gusta que haya animales en el monte?
Si () No ()
¿Por qué?

2. Porcentaje de especies identificadas presentes en el ADVC
50% > () 50% < ()

3. ¿Cuáles organismos afirma que están presentes en el ADVC? (lamina)

4. ¿A qué se dedica usted?

5. ¿A usted le gustaría que se llevara a cabo un proyecto de caminatas turísticas para ver animales en el monte?
Si () No ()
¿Por qué?

6. ¿A usted le gustaría participar en dicho proyecto ecoturístico?
Si () No ()
¿Por qué?

7. ¿De qué manera podría usted participar?

2. Lamina ilustrativa de posibles especies presentes



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



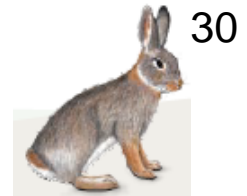
25



26



27



3. Registros del monitoreo de cámaras trampa

#	ID de la Cámara	Coordenada X	Coordenada Y		Hora	Observación
1	GEFCUD19	0089° 35' 14.1''	18° 21' 10.6''	R	10:06	Fallo en la memoria. Se remplazo SD.
2	GEFCUD12	089° 35' 54.7''	18° 21' 11.2''	R	10:30	
3	GEFCUD17	089° 36' 0.39''	18° 20' 38.9''	R	10:55	
4	GEFCUD14	89° 36' 0.21''	18° 20' 05.9''	R	11:15	
5	GEFCUD13	89° 35' 59.9''	18° 19' 32.3''	R	12:05	
6	GEFCUD15	89° 35' 53.7''	18° 18' 59.5''	R		Retirada, daños por lluvias
7	GEFCUD20	89° 35' 55.4''	18° 18' 26.4''	R	12:37	No fotografías
8	GEFCUD18	89° 35' 53.2''	18° 18' 05.2''	R	12:57	No fotografías, cambio de SD
9	GEFCUD11	89° 35' 24.8''	18° 18' 10.4''	R	13:11	Fallas de Cámara, se retiró.

4. Diversidad registrada para Centauro del Norte

Nombre común	Nombre científico	Tipo de registro
Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Fototampeo
Tapir	<i>Tapirus baierdii</i>	Fototampeo, huellas
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Fototampeo, huellas
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	Fototampeo
Mono Araña	<i>Ateles geoffroyi</i>	Avistamiento
Puma	<i>Puma concolor</i>	Fototampeo
Cabeza de Viejo	<i>Eira barbara</i>	Fototampeo
Coatí	<i>Nasua narica</i>	Fototampeo
Venado Temazate	<i>Mazama Pandora</i>	Fototampeo
Pecarí de Collar	<i>Tayassu tajacu</i>	Fototampeo, huellas y pelo
Tepezcuintle	<i>Cuniculus paca</i>	Fototampeo
Sereque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Fototampeo
Armadillo	<i>Dasybus novemcintus</i>	Fototampeo
Tamandua	<i>Tamandua mexicana</i>	Fototampeo

5. Encuesta sobre especies carismáticas del sureste mexicano

Especies Carismáticas del Sureste Mexicano

Hoja1

Esta es una encuesta tiene como objetivo poder conocer la opinión popular sobre el aspecto estético (carisma) de algunas especies de mamíferos medianos y grandes característicos de la zona sureste de México. Los datos recopilados formarán parte de una tesis de licenciatura que contribuirá al uso y conocimiento de estos animales en la región sur del estado de Campeche, México. Las respuestas serán completamente anónimas y serán interpretadas de manera estadística.

Tu tendrás que observar las imágenes que se presentan en la encuesta y darle una calificación a cada mamífero del 1 al 5:

1. Nada estético, feo o desagradable
2. Poco estético, poco atractivo a la vista
3. Valor estético regular, irrelevante
4. Valor estético alto, bonito o atractivo a la vista
5. Valor estético muy alto, muy bonito o hermoso

*Obligatorio

1. **Áge ***

2. **Pays de residence ***

https://docs.google.com/forms/d/1Lc0.MV9B9W9Kc2z0tWqYF9dtpA-0X39t6_C1Cv1UedR

Ocelote



4. **Ocelote ***

Marca solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

https://docs.google.com/forms/d/1Lc0.MV9B9W9Kc2z0tWqYF9dtpA-0X39t6_C1Cv1UedR

Coyote



3. **Coyote ***

Marca solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

https://docs.google.com/forms/d/1Lc0.MV9B9W9Kc2z0tWqYF9dtpA-0X39t6_C1Cv1UedR

Jaguar



5. **Jaguar ***

Marca solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

https://docs.google.com/forms/d/1Lc0.MV9B9W9Kc2z0tWqYF9dtpA-0X39t6_C1Cv1UedR

Venado cola blanca



6. Venado cola blanca *

Marca sob un 3vvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Martucha *

Marca sob un 3vvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Mano zullador



8. Mano zullador *

Marca sob un 3vvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Martucha



Puma *



9. Puma *

Marca sob un 3vvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Pecari de collar



10. Pecari de collar

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Pecari de pelos blancos



11. Pecari de los pelos blancos

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Puercoespín arborícola



12. Puercoespín arborícola

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sereque



5/1/2021

Especie Característica del Sureste Mexicano

13. Seraque~

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Tepezcutile



14. Tepezcutile~

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

<https://www.google.com/maps/@19.2500000,-98.5000000,15z/data=!3m1!1e3!3m2!1s19.2500000,-98.5000000,15z>

5/1/2021

Especie Característica del Sureste Mexicano

Tapir



16. Tapir~

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

<https://www.google.com/maps/@19.2500000,-98.5000000,15z/data=!3m1!1e3!3m2!1s19.2500000,-98.5000000,15z>

5/1/2021

Especie Característica del Sureste Mexicano

Oso hormiguero



15. Oso hormiguero~

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

1/20

<https://www.google.com/maps/@19.2500000,-98.5000000,15z/data=!3m1!1e3!3m2!1s19.2500000,-98.5000000,15z>

5/1/2021

Especie Característica del Sureste Mexicano

Tigrillo



17. Tigrillo~

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

1/20

<https://www.google.com/maps/@19.2500000,-98.5000000,15z/data=!3m1!1e3!3m2!1s19.2500000,-98.5000000,15z>

1/20

1/20

Tlacuache



18. Tlacuache ^

Mércase solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

Veja de mante



20. Veja de mante ^

Mércase solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

Venado Terrazate



19. Venado Terrazate ^

Mércase solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

Zorra gris



21. Zorra gris ^

Mércase solo un óvalo.

- 1
 2
 3
 4
 5

Zorrillo de espalda blanca



22. Zorrillo de espalda blanca *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Mapache



24. Mapache *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Coati



23. Coati *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Armadillo



25. Armadillo *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Monoaraña



26. Monoaraña *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Jaguarundi



27. Jaguarundi *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.



