



EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE COMUNAL EL COLMÓN, MACARACAS, PANAMÁ

EVALUATION OF THE ECOSYSTEM SERVICES OF EL COLMÓN COMMUNAL FOREST, MACARACAS, PANAMA

Edgar Saucedo

Universidad Especializada de las Américas, Extensión de Azuero, Maestría en Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental, Panamá.

saucevas06@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4331-7844>

Lourdes E. Arosemena P

Universidad Especializada de las Américas, Extensión de Azuero, Maestría en Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental, Panamá.

lourdes.arsemena.8@udelas.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0003-1779-6896>

Félix Camarena

Universidad de Panamá, Centro Regional de Azuero, Maestría en Gestión Ambiental, Panamá.

felix.camarena@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0002-5601-3252>

Fecha de recepción: 14 de noviembre de 2022

Fecha de aceptación: 9 de noviembre de 2023

DOI <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v26n1.a4665>

RESUMEN

Con la investigación se evaluó el nivel de importancia de los servicios ecosistémicos (SE) que provee el Bosque El Colmón de Macaracas a la provincia de Los Santos. El tipo de estudio es descriptivo porque identifica y evalúa el nivel de importancia de los SE. Se utilizó una matriz de evaluación que mide el nivel de importancia de cada uno de los SE, previa observación e identificación de estos. Para su aplicación, se recabó, información por un período de cinco meses de trabajo de campo a través de observación directa, se realizaron recorridos cada quince días por los senderos del bosque. También se usó cámaras trampa y la aplicación de encuesta comunitaria a una muestra representativa de residentes en áreas cercanas al bosque. Se logró identificar tres tipos de servicios: de regulación y soporte (8 beneficios), socioculturales (4 beneficios) y de abastecimiento (7 beneficios). Estos resultados son concluyentes de un buen estado de conservación del bosque, indicando esto, que aún se está a tiempo para que los tomadores de decisiones y la población en general actúen en pro de la conservación de esta área protegida.

PALABRAS CLAVES

Biodiversidad, El Colmón de Macaracas, Nivel de importancia, Servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

The research evaluated the level of importance of the ecosystem services (SE) provided by the El Colmón de Macaracas Forest to the province of Los Santos. The type of study is descriptive because it identifies and evaluates the level of importance of SEs. An evaluation matrix was used that measures the level of importance of each of the SE, after observation and identification of them. For its application, information was collected for a period of five months of fieldwork through direct observation, tours were made every fifteen days along the forest trails. Camera traps and community survey were also used to a representative sample of residents in areas near the forest. It was possible to identify three types of services: regulation and support (8 benefits), sociocultural (4 benefits) and supply (7 benefits). These results are conclusive of a good state of conservation of the forest, indicating this, that there is still time for decision makers and the population in general to act in favor of the conservation of this protected area.

KEY WORDS

Biodiversity, El Colmón de Macaracas, Level of importance, Ecosystem services.

INTRODUCCIÓN

El ambiente ofrece recursos que generan ganancias directas al igual que recursos como el agua, alimento, aire, suelo y bienestar espiritual o mental. Se infiere que un buen porcentaje de las áreas protegidas han sido establecidas con el objeto de conservar la biodiversidad, además de otros beneficios tales como: la provisión de servicios, la regulación de otros ecosistemas de importancia cultural y proporción de facilidades para actividades recreativas (Pabon et al., 2008).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas (MEA por sus siglas en inglés), señala que, aproximadamente, el 60 por ciento de los servicios ecosistémicos (SE) a nivel mundial están degradados o utilizados de manera no sostenible (MEA, 2005). Además, detalla una lista de beneficios que proporcionan las áreas protegidas, ellos son: biodiversidad, empleo, alimentos, agua, valores culturales y espirituales, salud y recreación, conocimiento, mitigación del cambio climático, mitigación de desastres, servicios de polinización y materiales.

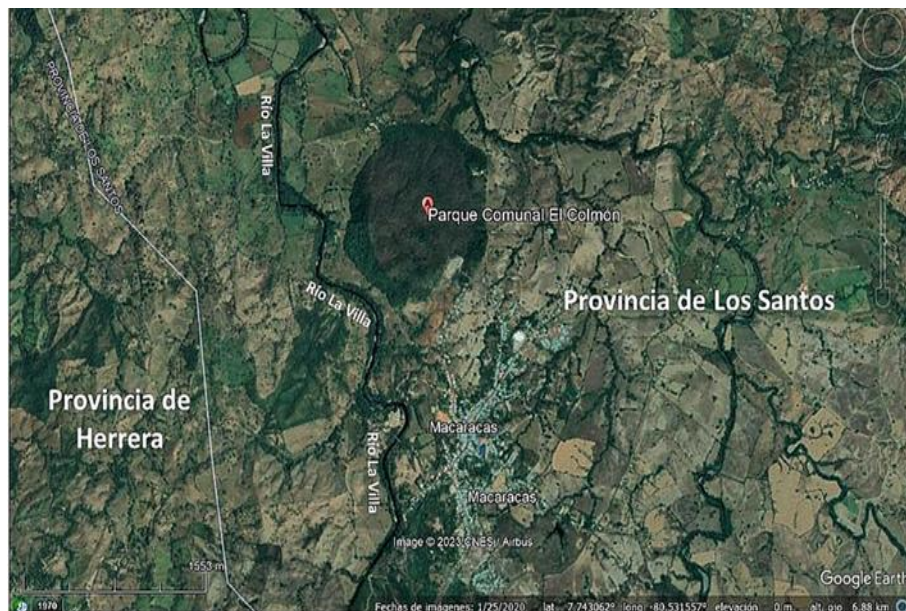
Se han creado casi 120 000 áreas protegidas a nivel mundial para su conservación y estas representan un aproximado de 12 % de la superficie terrestre y 1 % de las áreas marinas (Pabon et al.,2008).

Existe también una estrecha vinculación entre las áreas protegidas y sus alrededores con los grupos humanos que las habitan, toda vez que se generan servicios ambientales que el ser humano disfruta y que aportan al desarrollo socioeconómico del país (Centro Nacional de Competitividad Panamá - CNC, 2011).

En Panamá, a pesar de ser un país territorialmente pequeño, la diversidad biológica es sorprendente. Aproximadamente, habitan el 3,4% de las especies de anfibios del mundo, 2,3 % de reptiles, 9 % de aves, 4,8 % de mamíferos y el 3,3 % de especies de plantas de la diversidad mundial. Además, presenta 1 300 especies endémicas (Gaceta oficial No. 28 679, 2018). Además, cuenta con 120 áreas protegidas de acuerdo con el Sistema Nacional de áreas Protegidas (SINAP) que representa 31,8 % de la superficie terrestre y el 13,5 % de las áreas marinas, de las cuales 16 se encuentran en la provincia de Los Santos (Gaceta Oficial No. 28 679, 2018).

Figura 1.

Localización de El Colmón en Macaracas, Panamá (Google Maps).



Una de estas áreas protegidas es el bosque comunal El Colmón de Macaracas, el cual es un ejemplo de fuente de servicios o beneficios ambientales. Este bosque fue declarado “tierra no adjudicable” en 1918 mediante Ley 27 del 27 de diciembre de 1918 durante el gobierno del presidente Dr. Belisario Porras, con el propósito de preservar las fuentes de agua, uso racional de madera para leña y construcción para los

habitantes de Macaracas y áreas circundantes. Este bosque se constituye, como la reserva más antigua del país, (cumple hoy día más de un centenar de años de su creación) y, a pesar de eso, la población y las autoridades desconocen los SE que esta área protegida provee.

Con relación a lo arriba señalado, Panamá cuenta con la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1 de julio de 1998) que promueve el uso sostenible de los recursos naturales (Gaceta Oficial No. 23 578, 1998).

El Consejo Municipal de Macaracas emitió el 30 de octubre de 1940, el acuerdo No. 1, donde se establece como bosque comunal, con lo que se canceló el corte de madera debido a la tala descontrolada de árboles maderables.

Hoy día es vital para la protección y conservación de la biodiversidad y para el fomento de la educación ambiental y ecoturística.

La investigación evaluó el nivel de importancia de los servicios ecosistémicos que ofrece el Bosque Comunal El Colmón de Macaracas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el bosque comunal El Colmón de Macaracas, área protegida de la Provincia de Los Santos, Panamá, con una extensión territorial de 1,36 km², coordenadas 7° 44' 40.5486" -80° 33' 35.6682".

Se recabó información por un período de cinco meses de trabajo de campo con el apoyo de herramientas como la observación directa (realizada durante los recorridos hechos cada quince días) y cámaras trampas ubicadas cerca de las charcas de agua y áreas de alimentación; además, se aplicaron encuesta a una muestra representativa de sesenta personas residentes en el área cercana al bosque. Finalmente, para evaluar el nivel de importancia de los SE encontrados se aplicó la matriz diseñada por la Ingeniera Forestal Ana C. Castañeda. Los criterios para realizar la evaluación de los SE que ofrece el área protegida en estudio fueron: cobertura, oferta, permanencia, periodicidad y nivel de satisfacción. Para la evaluación de cada criterio, se otorgó 1 (uno) como valor más bajo y 10 (diez) como valor más alto, manteniendo intervalos de cinco.

Se calculó el nivel de importancia a través de la suma de los indicadores de cobertura, oferta, permanencia, periodicidad y nivel de satisfacción. El resultado nos indica, el grado de significancia de un SE cuyo valor estará considerado en un rango de uno a cincuenta.

I: CO + OF + PE + PER + NS

I: nivel de importancia; CO: cobertura; OF: oferta; PE: permanencia;

PER: periodicidad; NS: nivel de satisfacción.

La información recabada mediante observación directa en campo y los resultados obtenidos de la encuesta fueron procesados con el programa Excel, lo que nos permitió presentar tablas y gráficos para mejor comprensión de esta y elaborar un informe detallado de los resultados y conclusiones para entregar a UDELAS, MiAmbiente Regional de Los Santos y Agencia de El Colmón, Municipio de Macaracas. El informe fue acompañado por videos cortos y boletín informativos para compartirlo con MiAmbiente, MEDUCA (centros educativos del distrito de Macaracas).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el apoyo de cámaras trampa ubicadas en sitios estratégicos se logró registrar la presencia de diferentes especies de la fauna del lugar, en donde se encontraron 52 géneros siendo la clase aves la que se encontró en mayor porcentaje con 58,5 %.

Hubo diferentes hallazgos, especies sobresalientes como el felino Yaguaroundi (primera vez registrado con evidencia visual en esta área) captado por las cámaras trampa ubicadas en diferentes puntos de El Colmón y, en una de ellas, se ve junto a una cría; también se captó la presencia de otros carnívoros como el coyote (primera vez registrado con evidencia visual en el área), organismos estos que cumplen un papel ecológico importante en el control de roedores y de otras especies pequeñas, ya que son carnívoros por excelencia como señalan Posada (2017) y Satalier (2017) en sus respectivas investigaciones. Ambas especies ocupan los eslabones superiores de la cadena trófica en el bosque.

Adicionalmente, se registraron otros organismos, que podrían ser presas de estos carnívoros, entre ellos: el armadillo, ñeque, mapache, aves de pequeño tamaño como las tortolitas, rabiblanca y reptiles; entre los que se cuentan, iguana verde y moracho de quebrada (Satalier, 2017), lo cual es indicativo de que se mantiene el equilibrio ecológico del bosque.

Se observan aves ya registradas en esta área protegida, por eBird, siendo ellas, el Cuco ardilla (Bienteveo, 2018; Tángara, 2020); además, de especies poco comunes en un Bosque Seco Tropical; como el momotus coroniazulado, tucán pico iris y el halcón

peregrino (especie migratoria). Según Ridgely & Gwynne (2005), en su obra Guía de las Aves de Panamá, señalan que hay registro de la primera especie (Momotus coroniazulado) en la Península de Azuero, sin embargo, no existe registro en el bosque El Colmón. También especifican que el tucán pico iris está ausente en las tierras bajas secas y abiertas del lado este de la Península de Azuero, área de ubicación del bosque seco tropical El Colmón; aunque en nuestros recorridos se logró avistarlo en el dosel

del bosque y registrar su presencia. Este hecho pone en evidencia que El Colmón puede ser utilizado por algunas especies como ruta de tránsito, sitio de descanso y para la provisión de alimento y agua en su desplazamiento hacia los sitios habituales de residencia. Bien lo señalan Gómez, et al., (2013), los bosques naturales son una “alternativa que ofrece refugio y alimento a la fauna silvestre residente y migratoria”.

Otra especie presente en el bosque El Colmón, que cumple un rol fundamental para los ecosistemas, es el gallinazo negro (*Coragyps atratus*) y el gallinazo cabecirrojo (*Cathartes aura*), grupo que se alimentan de carroña (Ridgely & Gwynne, 2005). Estos autores señalan que *Coragyps atratus* desempeña un papel útil como “basurero suplementario”.

Los gallinazos, las aves de rapiña como el gavián común y el halcón peregrino y depredadores como el coyote, yaguarundi e insectos como los odonatos, entre otros organismos, participan en el control biológico del ecosistema de EL Colmón. Abouhamad et al., (2016), señalan que el control biológico consiste entonces en la “utilización de organismos vivos (parasitoides, depredadores o patógenos) para reducir y mantener la abundancia poblacional de una especie (animales o plantas) por debajo de los niveles de daño económico”.

Durante los recorridos por el bosque, también se logró registrar parte de la flora que, junto con la fauna señalada anteriormente y gran variedad de hongos, muestran parte de la macro biodiversidad existente en el bosque comunal El Colmón.

Para el caso de la flora registrada, fueron 24 diferentes especímenes distribuidos en 15 familias, siendo la familia Fabaceae la predominante con 16,7 % de los registros, seguida por la familia Orquideaceae con 12,5 % y las familias Malvaceae, Lamiaceae y Bromeliaceae con 8,3 %, respectivamente. El 45,9 % restante de las plantas observadas lo integran las familias: Bignoniaceae, Burseraceae, Meliaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Anacardiaceae, Mimosaceae, Combretaceae, Cactaceae, Selaginellaceae y Sphagnaceae. Estos hallazgos coinciden con la investigación realizada por Gómez, et.al (2013), en el bosque remanente caducifolio del Centro

Universitario de Los Santos y en el bosque seco tropical de Río Hato, donde la familia Fabaceae es una de las predominantes (López et al.,2015).

En el Colmón, bosque seco tropical (López et al., 2015), se encontró la vegetación distribuida de una forma particular, ya que en el borde frontal y posterior del bosque predomina la vegetación de follaje perenne; en tanto que, en la parte central predomina la vegetación de follaje caducifolio. Esta condición de bosque heterogéneo, (Mendieta & Mitre, 2010), está presente también en el bosque seco tropical de Los Achetines, ambos ecosistemas localizados en la provincia de Los Santos.

Los bosques caducifolios responden adaptativamente a la carencia de agua dejando caer sus hojas para evitar la pérdida de esta (Mendieta & Mitre, 2010); hecho observado en la vegetación de follaje caducifolio presente en el bosque El Colmón durante los meses de febrero hasta principios de mayo. Esa vegetación recuperó su follaje después de este tiempo, coincidiendo con el inicio de la temporada lluviosa que se extiende de mayo a noviembre; observándose así nuevamente una vegetación con follaje uniforme. (Espinosa et al.,2011), mencionado por Huechacona, (2016).

Esta característica particular de los bosques caducifolios, de perder sus hojas durante el verano, contribuye a la disponibilidad de nutrientes, ya que “por medio de la hojarasca se regenera el suelo, se evita la erosión, se mejoran las propiedades físicas y químicas del suelo, y se mantiene la fertilidad de este, además que ayuda a sostener la vida de la fauna heterótrofa” (Hernández et al., 2013).

Otro punto importante es el papel que juegan los bosques en la mitigación de las inundaciones y la erosión del suelo en la temporada lluviosa (Pramova et al., 2012), servicios estos que encontramos en el área de estudio y que se evidencia con el inicio de las lluvias; pues, luego de una fuerte precipitación se aprecia sedimentación, ramas caídas o arrastradas por el cauce de las quebradas y desechos sólidos procedentes del vertedero a cielo abierto quedan retenidos entre las raíces de los árboles y lianas presentes a lo largo de esas quebradas.

De igual forma, se puede señalar que, debido a su composición arbórea, el bosque El Colmón contribuye al mantenimiento de las condiciones climáticas, fijan CO₂ almacenada en la biomasa y evita el efecto de invernadero como bien lo manifiestan Escudero & Scheelje (2003), de esta manera el Colmón juega un papel vital en el mantenimiento de las condiciones climáticas de la región.

Entre los especímenes de flora registrados 20,8 % son apreciados por su madera, entre ellos: *Dalbergia retusa*, *Cedrela tonduzii*, *Peltogyne purpurea* Pittier, *Tectona grandis*, *Calycophyllum candidissimum* y 12,5 % representado por especies de orquídeas, que son apreciadas por su atractivo floral: *Encyclia cordigera*, *Guarianthe patinii* y *Brassavola nodosa* (Silvera, 2010); lo que podría representar un peligro para la conservación de la flora y fauna del lugar, ya que se registró, a través de fotos y videos obtenidos con las cámaras trampa, la incursión de personas y animales domésticos al bosque; lo que riñe con la normativa y dinámica del área protegida.

Con respecto a la presencia y considerable abundancia de varias especies de orquídeas en el área de estudio, además de bromelias, cactus, musgos y selaginella, es importante resaltar que son bioindicadores del buen estado de conservación del bosque, ya que son muy sensibles a la calidad del ambiente en que se encuentran y suelen ser las primeras en desaparecer cuando el ambiente se deteriora según Thorsten et al., 2014. Esta aseveración es un indicativo del buen estado de conservación del bosque El Colmón.

Además, existe una alta población de piñuela (*Bromelia pingüi*) la cual, según Mondragón et al., (2011), representa una fuente de alimento para pequeños animales por los frutos y es fuente de almacenamiento de agua; pues, por la disposición de sus hojas, en forma de rosetas, forman un tanque para el almacenamiento de agua que le permite acopiar nutrientes y albergar muchas especies de invertebrados y pequeños anfibios.

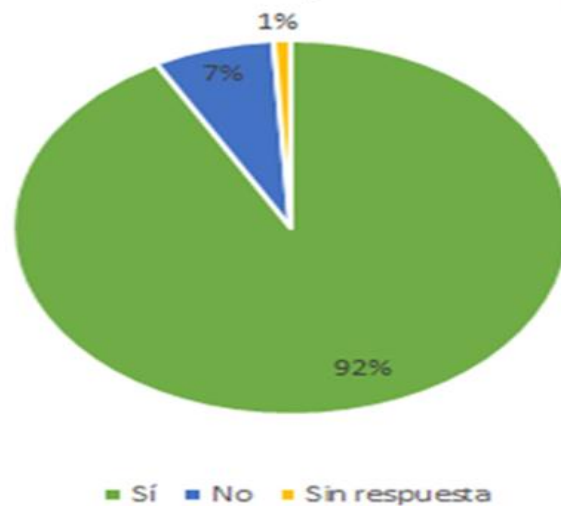
Sobre la disponibilidad del agua en El Colmón, se apreció la presencia de diversos canales donde convergen las aguas de la temporada lluviosa y que, aún en temporada seca, disponen de pozos y charcas de agua en los que confluyen diversidad de aves, insectos, reptiles, anfibios y mamíferos, entre ellos, el Yaguaroundí y el Coyote, que la ingieren o la utilizan directamente para refrescarse tal y como se observó en las imágenes y vídeos capturados con las cámaras trampa.

De acuerdo con los resultados de la encuesta representativa tenemos que la ocupación de los encuestados fue diversa, esto permitió obtener respuestas desde diferentes perspectivas de la población, siendo los jóvenes en formación académica el porcentaje más alto registrado con 36,7%.

Entre otras respuestas a la encuesta, observamos:

Figura 2.

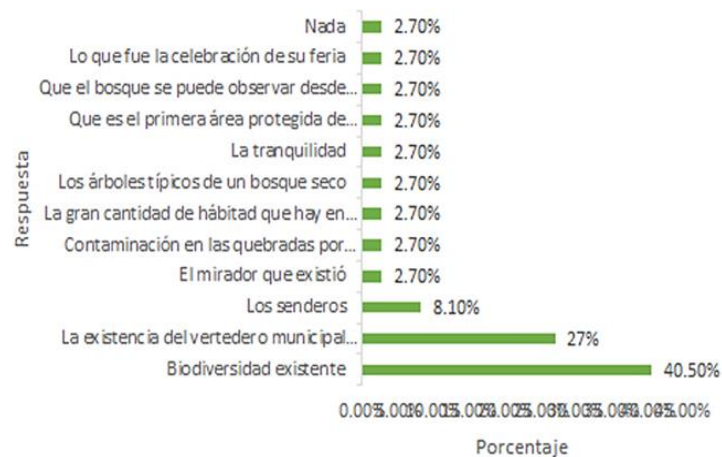
¿Sabes de la existencia del bosque comunal El Colmón de Macaracas?



Se observó que el 92 % de los encuestados manifiestan saber de la existencia del bosque El Colmón. Recordemos, que la población vive en la zona aledaña al mismo, además, está las instalaciones de Mi Ambiente en el área que continuamente lo recorren.

Figura 3.

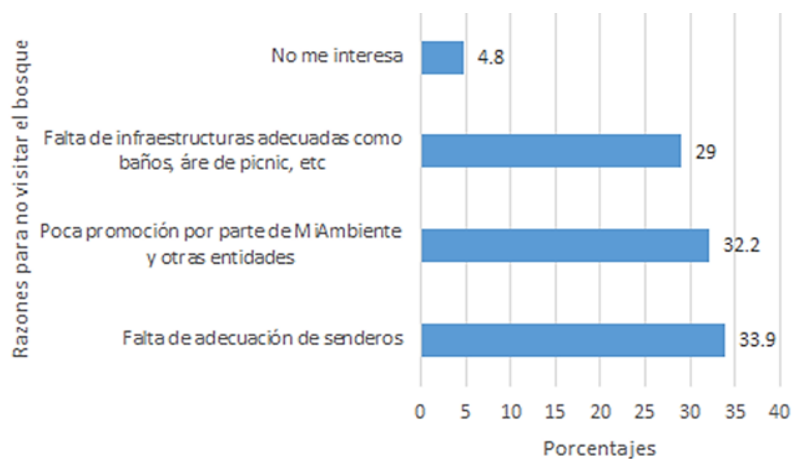
Aspectos que llamaron la atención a las personas que han visitado el bosque El Colmón.



Como se apreció en la figura 3; al 40,5 % de los encuestados lo que más le llamó la atención en su visita al bosque fue la biodiversidad del lugar. Estos datos refuerzan, según mi Ambiente, el aumento de visitas tanto de nacionales como de extranjeros a nuestras áreas protegidas, atraídos por la riqueza en biodiversidad (Gaceta oficial No 175, 2023).

Figura 4.

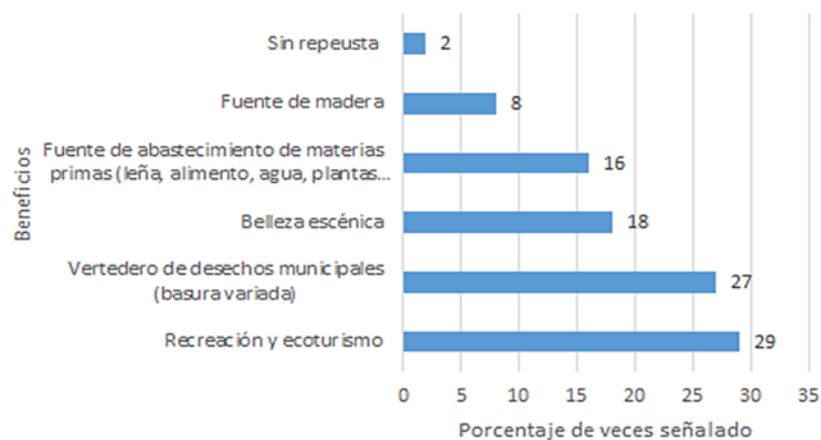
Razones por las cuales los encuestados no han visitado el Bosque El Colmón



En la figura 4 se mostró que 33,9 % no han visitado el bosque por la falta de adecuación de senderos, situación preocupante, ya que la falta de senderos con señalizaciones adecuadas, bien implementadas impide que más visitantes recorran nuestros bosques (Gaceta oficial No 175, 2023).

Figura 5.

Beneficios que los encuestados reconocen recibir del bosque El Colmón.

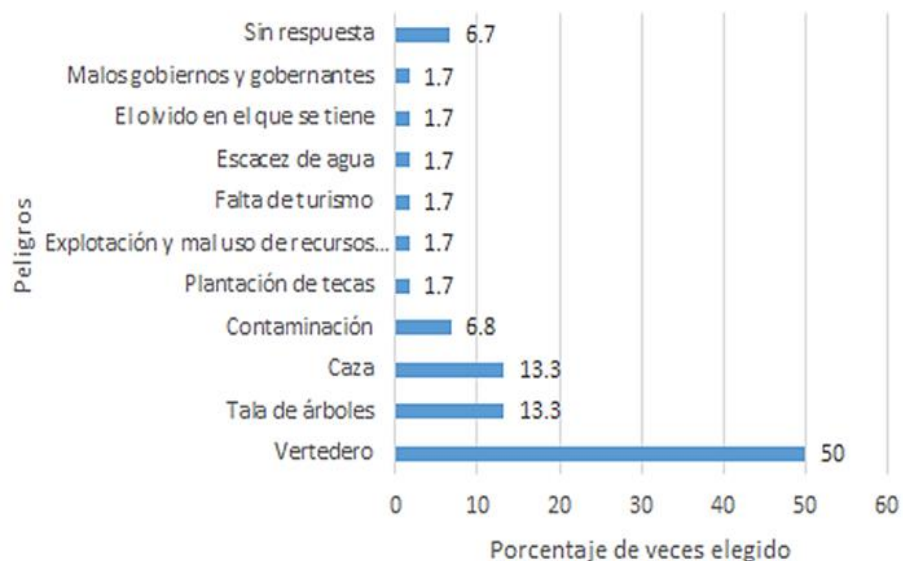


Los encuestados manifiestan que los beneficios que obtienen del bosque el Colmón son recreación y ecoturismo (29%), vertedero de desechos municipales (27%), belleza escénica (18%), fuente de abastecimiento de materias primas (leña, alimento, agua, plantas medicinales 16%), fuente maderera (8%) (Figura 6). Estos resultados y el hecho de que la población considera un beneficio poder “depositar” su basura en un vertedero a cielo abierto ubicado en el bosque, nos llevan a señalar que la población desconoce en general los SE que ofrece el Colmón, presentan bajo aprovechamiento de estos y no relacionan los bosques con otros beneficios como la regulación de los ciclos naturales o protección del suelo u otros SE (Domínguez, 2018).

Claramente se muestra en la figura 6, que el 50% de los encuestados advierte que el mayor peligro que enfrenta El Colmón es el vertedero, seguido por la contaminación que se refleja en un 6,8%; claro está como, consecuencia del primero. Un estudio semejante realizado en la comunidad de Chepo, ubicado en el distrito de Chepo, provincia de Panamá, demuestra que el inadecuado manejo de la basura de un vertedero a cielo abierto es un peligro para la comunidad, Además, los daños causados, al ecosistema pueden afectar en la generación de los beneficios, agregando costos sobre la sociedad que depende de ellos (Sánchez et al., 2019).

Figura 6.

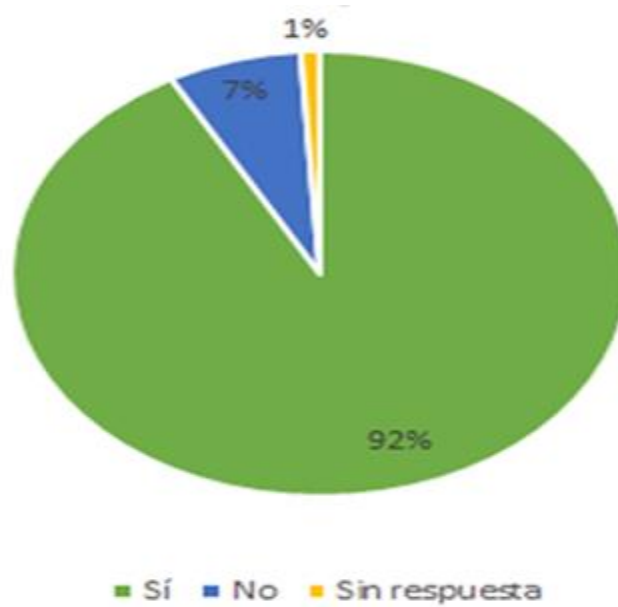
Principales peligros que enfrenta El Colmón, según los encuestados



Como puede observarse en la figura 7, se reflejó que el 92 % se siente orgulloso de que esta área protegida pertenezca al distrito de Macaracas.

Figura 7.

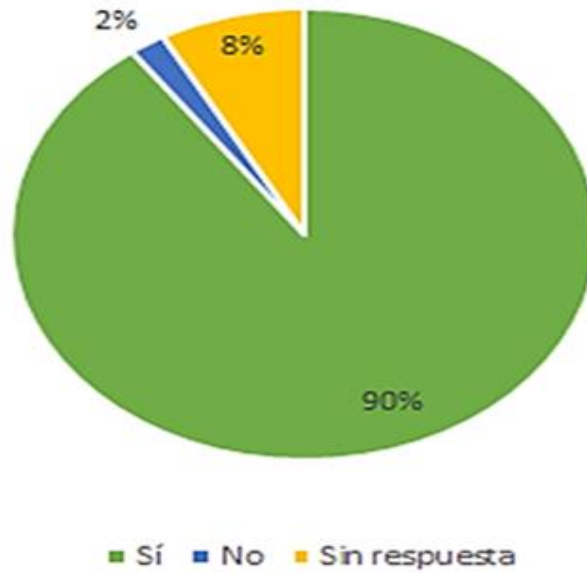
Como morador del distrito de Macaracas, ¿usted siente orgullo de que el bosque El Colmón se encuentre en esta región?



Finalmente, en la figura 8, se mostró que el 90 % de los encuestados considera importante y necesario realizar actividades de conservación en esta área protegida. Igual resultado se encontró en la investigación realizada en la Reserva Forestal El Montuoso, donde la población reconoce la importancia de conservar las áreas protegidas (Garibaldi y Arcia, 2016).

Figura 8.

¿Considera importante y necesario realizar actividades de conservación en esta área protegida?



A continuación, en la tabla 1, presentamos los resultados correspondientes a la identificación y evaluación de los SE.

Tabla 1.*Servicios ecosistémicos identificados en el bosque comunal El Colmón*

Tipos de Servicios Ecosistémicos	Beneficios
SE de abastecimiento o Aprovechamiento (7)	Fuente de energía
	Materias primas para construcción de viviendas
	Bienestar económico
	Materias primas
	Madera
	Extractos naturales de uso medicinal
	Recursos genéticos
SE de regulación y soporte (8)	Control de inundaciones
	Disponibilidad del agua
	Calidad del aire
	Control Biológico
	Mantenimiento de la Biodiversidad
	Regulación de la erosión
	Disponibilidad de nutrientes
Mantenimiento de las condiciones climáticas	
S.E. socioculturales (4)	Belleza escénica
	Recreación y ecoturismo
	Importancia espiritual
	Importancia e identidad cultural

Con base en la información recabada, se estimó el nivel de importancia de los SE de regulación y soporte y socioculturales utilizando la matriz de evaluación descrita en los materiales y métodos. (Tabla 2)

Tabla 2.

Evaluación del nivel de importancia de los SE que ofrece el bosque comunal El Colmón de Macaracas.

Servicios Ecosistémicos	Criterios					I	Nivel de importancia
	CO	OF	PEM	PER	NS		
Control de inundaciones	5	10	10	10	10	4 5	Importante
Disponibilidad del agua	10	10	10	10	10	5 0	Muy importante
Calidad del aire	10	10	10	10	10	5 0	Muy importante
Control Biológico	5	10	10	10	10	4 5	Importante
Mantenimiento de la Biodiversidad	10	10	10	10	10	5 0	Muy importante
Regulación de la erosión	5	10	10	10	10	4 5	Importante
Disponibilidad de nutrientes	5	10	10	10	10	4 5	Importante
Mantenimiento de las condiciones Climáticas	10	10	10	10	10	5 0	Muy importante
Belleza escénica	5	10	10	10	10	4 5	Importante
Recreación y ecoturismo	5	5	10	10	5	3 5	Importante
Importancia espiritual	1	5	5	5	5	2 1	Moderada
Importancia e identidad cultural	5	10	10	10	10	4 5	Importante

Como se observó en la Tabla 1, se encontraron, además 7 servicios ecosistémicos de abastecimiento o aprovisionamiento (fuente de energía, materias primas para construcción de viviendas, bienestar económico, materia prima, madera, extractos naturales de uso medicinal y recursos genéticos), pero no los incluimos para su evaluación dado que, por tratarse de un área protegida, según Ley No. 27, de 27 de diciembre de 1918, Gaceta Oficial No 3021 del 20 de enero de 1919, no pueden ser utilizados. Sin embargo, cabe señalar que, a pesar de las disposiciones de esta ley, dentro de los linderos de El Colmón, se ubica el vertedero municipal de Macaracas. Este es un vertedero a cielo abierto donde se deposita todo tipo de basura, incluyendo los desechos hospitalarios; lo que puede ocasionar afectaciones al ambiente en general (Castro, 2010).

Se observó que el segundo grupo de SE son aquellos beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas y, además, son necesarios para la producción de todos los demás SE; en cambio, los cuatro últimos SE son beneficios intangibles; como: la fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas, la identidad cultural y el bienestar espiritual y recreativo. Estos resultados dejan ver claramente, que los SE de regulación y soporte presentan los más altos niveles de importancia, indicando que este bosque conserva equilibrio ecológico. En cambio, los niveles de importancia de los SE Socioculturales muestran que la población considera que, para resaltar la importancia de estos servicios, aún se requiere de mayor apoyo por parte de las instituciones gubernamentales.

CONCLUSIONES

Nuestra investigación en el bosque comunal El Colmón presentó una diversidad de SE que, hasta el momento, la comunidad científica, educativa y la general desconocían. Se identificaron 19 SE, de los cuales 12 pueden ser aprovechados por la comunidad y 7 no pueden utilizarse, pues se trata de un área protegida que se ampara bajo la normativa que lo prohíbe. (Tabla 1), En cuanto a la cantidad y nivel de importancia de los SE encontrados en El Colmón (Tabla 1), marca la importancia de esta área protegida para la región, tanto por el beneficio ecológico como el beneficio social que provee. Además, presenta buen estado de conservación de este (Tabla 1).

La encuesta comunitaria a una muestra representativa de sesenta personas residentes en áreas cercanas al bosque manifiesta que el vertedero a cielo abierto representa una afectación directa para el bosque El Colmón y ven como apremiante e inaplazable, la necesidad de su reubicación.

Es necesario aplicar planes de conservación, que incluyan el aprovechamiento y la adecuada gestión ambiental de este Bosque seco tropical, llevados de la mano por

entidades establecidas para este fin, ya que se cuenta con la línea base que hemos aportado como científicos comprometidos, en la protección del bosque, para así asegurar la sostenibilidad de las presentes y futuras generaciones.

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a Dios y a nuestras familias, impulsores constantes en el logro de las metas propuestas y aliciente motivador, para superar los retos surgidos a lo largo de la realización de este proyecto de investigación.

Al personal de MiAmbiente, en especial a Noriel Batista y Alexis Pérez, facilitadores logísticos, y a los guardaparques de El Colmón: Nelson Mendoza, Fidel Gutiérrez y José Manuel Cedeño por su acompañamiento durante los recorridos por el bosque. Al Dr. Mario Pineda por su apoyo en la validación de la encuesta aplicada y al Lic. Sergio Batista por la confección de los mapas requeridos.

El agradecimiento se extiende a todos aquellos que, directa o indirectamente, contribuyeron para que esta meta fuera concretada.

A todos, muchas gracias.

REFERENCIAS

Abouhamad, S., Rojas, M., Ramírez, L., Céspedes, K. & Salmerón A. (2016). Servicios ecosistémicos de regulación que benefician a la sociedad y su relación con la restauración ecológica. <file:///C:/Users/lourd/Downloads/1731-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4463-1-10-20170330.pdf>

Castañeda, A. C. (2013). Diseño de una metodología para evaluar el estado de los servicios ecosistémicos. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/10960/Dise%F1o%20de%20una%20metodolog%EDa%20para%20evaluar%20el%20estado%20de%20los%20Servicios%20Ecosist%E9micos.pdf;jsessionid=F499F2D55185413EE761A301D64F6C99?sequence=2>

Castro, A. (2010). Propuesta de ordenamiento territorial para el distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. http://up-rid.up.ac.pa/3459/1/ariel_castro.pdf

- CNC Panamá. (2011). Competitividad al día: Valoración económica de las áreas protegidas. Edición No.53. <file:///C:/Users/lourd/Downloads/Competitividad%20al%20Dia%20No.%20053%20-%20Valoracion%20Economica%20de%20las%20Areas%20Protegidas.pdf>
- Domínguez, Y. (2018). Importancia de la cobertura arbórea para la provisión de servicios ecosistémicos en fincas ganaderas de doble propósito en la Cuenca del Río La Villa, Panamá. CATIE <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8974>
- eBird. (2018 y 2020). “El Común de Macaracas”. eBird Basic Dataset. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. <https://ebird.org/hotspot/L3350940>
- Escudero, M. & Scheelje, J. (2003). Rol de los Bosques en el Cambio Climático. <https://www.fao.org/3/xii/0814-b2.htm>
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, MEA. (2005). <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Gaceta Oficial No. 28 679. Ley 128 de 2018. Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28681_C/GacetaNo_28681c_20181221.pdf
- Gaceta Oficial No. 3021. Ley 27 de 27 de diciembre de 1918. Por la cual se declaran inadjudicables en propiedad unas tierras nacionales. <https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/27-de-1918-jan-20-1919.pdf>
- Gaceta Oficial No. 23578. Ley 41 de 1 de julio de 1998. General de Ambiente de la República de Panamá. http://www.oas.org/juridico/spanish/pan_res67.pdf
- Garibaldi, C. & Arcia, G. (2016). Bienes y servicios ecosistémicos y su percepción social en la Reserva Forestal El Montuoso. *Tecnociencia*. 18(2) <http://uprid.up.ac.pa/112/>
- Gómez, J., Martínez, V., Araúz, J., Cambra, R., Carrasquilla, L., Mendieta, J., & Rodríguez, E. (2013). Estudio de recursos biológicos y lineamientos estratégicos para el plan de manejo del Refugio Ecológico Universitario de Los

- Santos, ciudad de Las Tablas. *Visión Antataura*. 1(2013). <file:///C:/Users/lourd/Downloads/207-Texto%20del%20art%20C3%ADculo-336-1-10-20181010.pdf>
- Hernández, J., González, H., Gonzalo, R., Cantú, I., Gómez, M., Pando, M. & Estrada, A. (2013). Producción de hojarasca y retorno potencial de nutrientes en tres sitios del estado de Nuevo León, México. *Scielo*. 35(1) http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682013000100003
- Huechacona, A. (2016). Dinámica de la producción de hojarasca y el índice de área foliar en un bosque tropical seco en Yucatán. https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/419/1/PCB_M_Tesis_2016_Astrid_Huechacona.pdf
- López, O., Pérez, R. & Mariscal, E. (2015). Diversidad de árboles y arbustos en fragmentos de bosque seco tropical en río Hato, Panamá. *Colombia Forestal*. 18(1) <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/7667>
- Mendieta, J. & Mitre, D. (2010). Estructura horizontal del Bosque Caducifolio observada en una parcela al sur de la Península de Azuero. *Tecnociencia*. 12(2). <https://nanopdf.com/download/mendieta-j-y-mitre-d-estructura-horizontalde-bosque-pdf>.
- Mondragón, D., Ramírez, I Cruz, M. & García, J. (2011). La Familia Bromeliaceae en México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225103/La_familia_bromeliaceae_en_mexico-pdf
- Pabon, L., Bezaury, J., Leon, F., Gil. L., Stolton, S., Grove, A., Mitchell, S. & Dudley, N. (2008). Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas. <file:///C:/Users/lourd/Downloads/2008ValorandolanaturalezaPabonetel.pdf>
- Posadas, C. (2017). Coyote *Canis latrans*, su hábitat y comportamiento. *Universitario Potosinos*13(209) file:///C:/Users/lourd/Downloads/UniversitariosPotosinos209_COYOTE.pdf

- Pramova, E., Locatelli, B., Djoudi, H. & Somorin, O. (2012). Bosques y árboles para la adaptación social al cambio y la variabilidad del clima.
Pramova2012BosquesyarbolesparaadaptacionsocialalCC (1).pdf
- Ridgely, R. & Gwynne, J. (2005). Guía de las aves de Panamá: ANCON.
- Satalier, D. (2017). Felinos de Argentina, Yaguarundí.
<https://felinosdeargentina.com.ar/los-felinos/yaguarundi/>
- Sánchez, M. E., Smith, R., & Jones Burkett, V. (2019). Impacto del vertedero a cielo abierto en habitantes de la comunidad de Chepo, Higuera 2018. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 8(2),95–104.
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/735>
- Thorsten K., García, J. & Toledo, T. (2014). Epífitas vasculares como bioindicadores de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición.
https://www.researchgate.net/publication/271517337_Epifitas_vasculares_como_bioindicadores_de_la_calidad_forestal_im_pacto_antropico_sobre_su_diversi_dad_y_composicion