

Análisis de valor económico y estimación de potencialidad para la captura de carbono del Parque Nacional Cumbres de Majalca Chihuahua, México

Ana Victoria Pérez Flores¹

María Ayde Delgado Rodríguez²

Ireyli Zuluamy, Iracheta Lara³

Resumen

El hombre, a través de los siglos, ha sido el principal factor alterador del medio ambiente. Las Áreas Naturales Protegidas son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático.

Desafortunadamente, la mayoría de estos cambios están relacionados con altas tasas de deforestación, contaminación del agua, degradación de la tierra, pérdida de biodiversidad, degradación atmosférica y más. En Chihuahua, al menos el 72% del territorio del estado presenta deterioro físico por sequía, cambio de uso de suelo y crecimiento de la ciudad. Basado en la tabla de valor económico total que incluye el valor de uso y el valor de no uso. Se establecen en el caso del valor de uso, el valor de uso directo el cual es el aprovechamiento más rentable del lugar o el recurso más común (estableciendo como sujeto de estudio el almacenamiento de carbono) y el valor de uso indirecto el cual se ve especificado mediante las funciones ecológicas o ecosistémicos. Por último, está compuesto del valor de opción que corresponde a los actores sociales que están dispuestos a pagar por un uso futuro de sus recursos ambientales.

El objetivo de esta investigación fue determinar la captación de carbono por parte del Parque Nacional Cumbres de Majalca (PNCM) y su implicación en el desarrollo de la valoración económica del parque.

Conceptos clave: Desarrollo territorial, análisis de valor total y área natural protegida

Introducción

La sustentabilidad en México es el mayor desafío que enfrenta el país ante un panorama de degradación ambiental poco alentador. El conocimiento y aplicación de opciones amigables con el medio ambiente resulta necesario para preservar y mantener los recursos naturales, siendo un factor clave para elevar la rentabilidad (Hernández, Munive, Sandoval, Martínez y Villegas, 2013:1). En México, los principales tipos de degradación del suelo son: erosión

¹ Estudiante de Licenciatura, Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, a338554@uach.mx

² Estudiante de Licenciatura, Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, a343601@uach.mx.

³ Doctor en Philosophia, Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, iiracheta@uach.mx

hídrica (37%), erosión eólica (14.9%) y degradación química; en tanto que el 36% de la superficie se encuentra sin algún tipo de degradación. De acuerdo con el nivel de degradación el 30.9% es moderada, 19.6% ligera, 12.6% severa y 0.9 extrema (Bolaños, et al., 2016:2).

La valoración de las ANP se está convirtiendo cada vez más en una actividad de importancia en las investigaciones actuales debido al creciente número de actividades económicas que se están incorporando (senderismo, deportes extremos, actividades con vehículos 4x4) vulnerando el valor de los activos relacionados. Los llamados métodos de evaluación clásicos en un gran número de casos no pueden satisfacer las necesidades actuales. Por un lado, se basan en el supuesto de que el tasador dispone de suficiente información de mercado para valorar el inmueble y, por otro lado, crean dificultad en el tratamiento de las variables cualitativas, cada vez más importantes en la percepción e interpretación de los activos.

En su calidad de sumideros de carbono, las áreas naturales protegidas y específicamente los que tienen potencial de bosques mesófilos, tropicales y templados, son altamente eficientes (Masera et al., 2001; Ordóñez, 2004; CONABIO, 2006). Tal eficiencia ecosistémica en la regulación natural del ciclo del carbono está relacionada con la fotosíntesis y el incremento neto de la biomasa vegetal, misma que puede alterarse o degradarse si se cambia el uso de los terrenos originariamente forestales debido, entre otras causas, a: la sustitución de los bosques por cultivos agrícolas; la introducción de diferentes tipos de ganado; el avance de las manchas urbanas sobre diversas coberturas vegetales, la frecuencia y magnitud de los incendios forestales, la tala ilegal, el uso de vehículos todo terreno y, en suma, a la multiplicidad de factores que se expresan en la deforestación neta (FAO, 2007).

El hombre, a través de los siglos, ha sido el principal factor alterador del medio ambiente. Desgraciadamente, la mayoría de esas modificaciones están relacionadas con altas tasas de deforestación, contaminación de cauces hídricos, degradación de suelos, pérdida de la biodiversidad, degradación de la atmósfera, etc. (Encina e Ibarra, 2003:3). La degradación de los suelos se refiere básicamente a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual y/o futura para sostener ecosistemas naturales o manejados, para mantener o mejorar la calidad del aire y agua, y para preservar la salud humana (SEMARNAT, 2016).

En Chihuahua, al menos el 72 por ciento del territorio estatal presenta degradación física a raíz de la sequía, el cambio de uso de suelo y el crecimiento de las ciudades. De los 67 municipios del estado, 43 corresponden a zonas áridas, de los cuales Guadalupe, Juárez, Ascensión y Janos son los que presentan mayor desertificación de suelo fértil (Lozoya, 2015).

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar la captación de carbono por parte del Parque Nacional Cumbres de Majalca (PNCM) y su implicación en el desarrollo de la valoración económica del parque; que se traduzcan en acciones de mejora y conservación de la ANP conforme a su programa de manejo, esto con la necesidad de incidir en disminuir sus niveles de degradación.

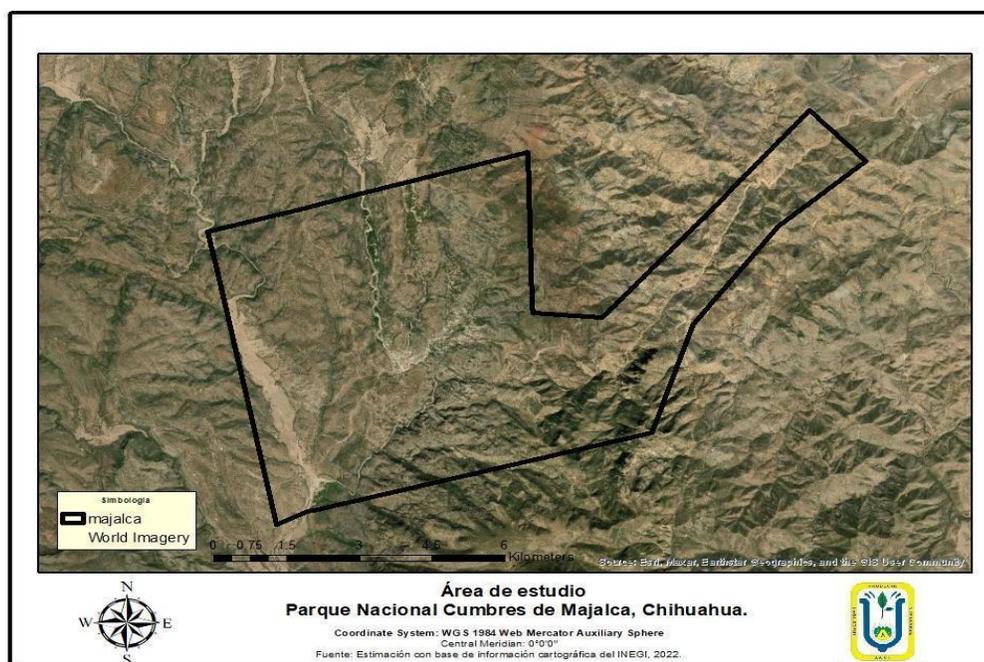
Materiales y métodos

Área de estudio

El Parque Nacional Cumbres de Majalca, está localizado al Norte de la ciudad de Chihuahua. Cuenta con formaciones rocosas las cuales fueron erosionadas por el agua de lluvia y el viento, que les moldearon caprichosas formas.

Fue creado Parque Nacional mediante un decreto presidencial emitido el primero de septiembre de 1939, abarcando una superficie total de 4,772 hectáreas. Toda la superficie del parque tiene su extensión dentro del área central del estado mexicano de Chihuahua en el municipio de Chihuahua. Se encuentra a aproximadamente 48 kilómetros hacia el norte, tomando la carretera federal México 45 Chihuahua - Ciudad Juárez (Carretera Panamericana) (SEMARNAT, 2016) (Figura 1).

Figura 1. Área de estudio

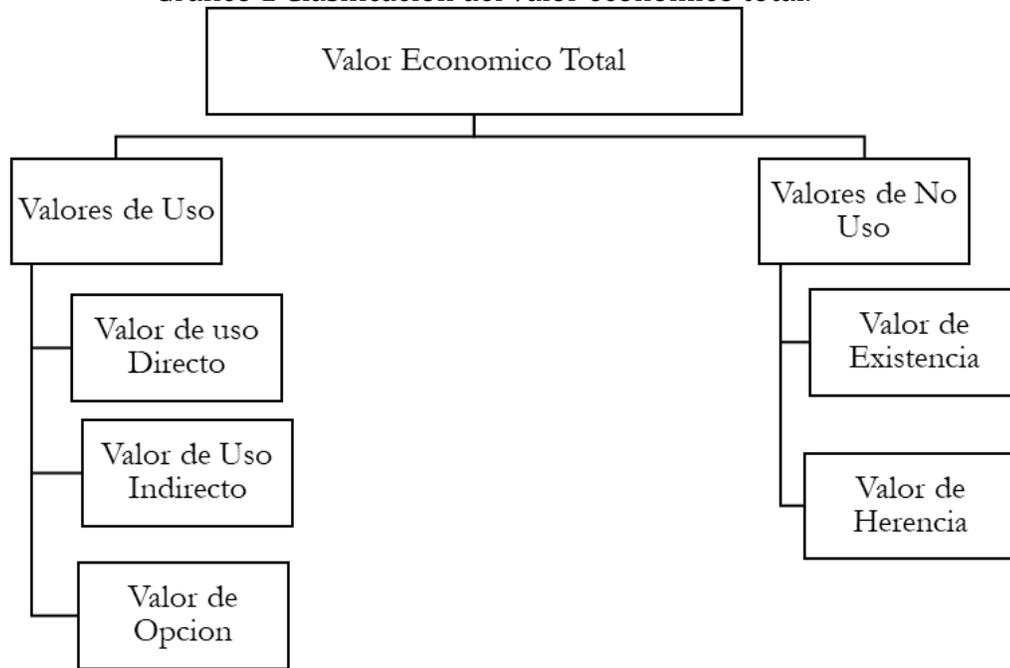


Fuente: Elaboración propia con información de CONABIO, GEOPORTAL de datos estadísticos, 2021.

Desarrollo metodológico

Basados en la tabla de valor económico total, que consta del valor de uso y valor de no uso (Gráfico 1). Se establecen en el caso del valor de uso, el valor de uso directo el cual es el aprovechamiento más rentable del lugar o el recurso más común (estableciendo como sujeto de estudio el almacenamiento de carbono) y el valor de uso indirecto el cual se ve especificado mediante las funciones ecológicas o ecosistémicos. Por último, está compuesto del valor de opción que corresponde a los actores sociales que están dispuestos a pagar por un uso futuro de sus recursos ambientales.

Gráfico 1 Clasificación del valor económico total.



Fuente: Elaboración propia con información de (Rodríguez Romero & Cubillos González, 2012, p. 79)

Análisis de los datos

La actividad de captura de CO₂ que hacen las plantas en su proceso fotosintético, así como del almacenamiento de carbono en el suelo, juegan un rol preponderante en la retención de carbono atmosférico (Rojo Martínez et al., 2003).

Por ello, para la estimación de la captura de carbono (ECC) del PNCM se procedió a identificar los potenciales de captura de los distintos usos de suelo y el cálculo de las áreas potenciales y su transformación respecto a las hectáreas que aún tienen un valor de uso directo dentro del Parque mediante la siguiente ecuación:

$$\%ECC = \frac{THaUs * VETc}{100}$$

Donde:

%ECC = Estimación de captura de carbono expresada en porcentaje

THaUS = Total de hectáreas de cada uno de los potenciales de uso de suelo identificados

VETc = Valor económico total de carbono definido para cada uno de los potenciales de suelo

Para los cálculos se tomó la información contenida en el libro Programa de Manejo Parque Nacional Cumbres de Majalca (SEMARNAT, 2016), para documentar los diferentes tipos de ecosistemas que existen en dicho establecimiento y a su vez, el porcentaje territorial que

abarcaban en el Parque y se clasificaron de la siguiente manera: Bosque de pino-encino [*Quercus durangensis*]; bosque de encino-pino [*Quercus arizonica*]; bosque de encino [*Quercus depressipes*]; bosque inducido [*Pinus arizonica*]; pastizal natural [*Bouteloua curtipendula*] y Suelo desnudo.

Resultados y discusión

Según los resultados preliminares se determinó que la captación de carbono en hectáreas para el PNCM fue de 325 toneladas de CO₂/Ha; (Cuadro 1) lo que determina que el parque representa un área verde del 20% del total de la superficie del Estado de Chihuahua. En cuanto a CO₂, se abastece en el municipio de Chihuahua con un total de 77.37% (Cuadro 2). Estudios realizados en la selva peruana (Pucallpa) se determinó que un sistema agroforestal captura alrededor de 114 t C/ha y hasta 149 t C/ha en plantación de pijuayo con cobertura, mientras que en un bosque natural primario puede almacenar hasta 556 t C/ha (Alegre, 2017).

Las estimaciones respecto a los usos de suelo dentro del PNCM describieron que el uso de suelo con mayor captación de CO₂ es del 60.98%; lo que significa que el tipo de suelo bosque pino-encino tiene una mayor captación de toneladas de CO₂/Ha (Cuadro 1).

Las ANP tienen la generalidad de ser funcionales y heredables a las generaciones futuras, esto implica que residen en la sustentabilidad. El PNCM manifiesta niveles de resiliencia un poco más lento lo que indica que los ciclos de: degradación, deforestación y erosión, están siendo más elevados en los últimos años. Lo que esto puede interpretarse como una reducción muy notoria en cuanto a conservación de los servicios ambientales, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) considera a la degradación como la reducción de la capacidad del bosque de proporcionar bienes y servicios (Couttolenc Soto, 2019).

Cuadro 1 Tipos de ecosistemas por hectáreas.

Diferentes ecosistemas	Total de Ha	%	Toneladas CO ₂ /Ha
Bosque de pino-encino	2866.83	60.98%	110
Bosque de encino-pino	888.54	18.90%	65
Bosque de encino	191.34	4.07%	37
Bosque inducido	74.28	1.58%	43
Pastizal natural	349.01	7.36%	70
Suelo desnudo	334.26	7.11%	0
Total	4701.27	100%	325

Fuente: Elaboración propia con base en Programa de Manejo Parque Nacional Cumbres de Majalca (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016, pp. 32-34) y (Vega-López & Bezaury-Creel, 2008, p. 3)

Cuadro 2 Porcentaje y acumulación de carbono por ecosistemas.

Diferentes ecosistemas	Total de Ha	%	Toneladas CO2/Ha	CO2/Ha	%
Bosque de pino-encino	2866.83	60.98%	315351.78	110	77.37%
Bosque de encino-pino	888.54	18.90%	57755.1	65	14.17%
Bosque de encino	191.34	4.07%	7,079.64	37	1.74%
Bosque inducido	74.28	1.58%	3,194.04	43	0.78%
Pastizal natural	349.01	7.36%	24,220.94	70	5.94%
Suelo desnudo	334.26	7.11%	0.00	0	0.00%
Total	4,701.27	100%	407,601.50	325	1

Fuente: Elaboración propia con base en Programa de Manejo Parque Nacional Cumbres de Majalca (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016, pp. 32-34) y (Vega-López & Bezaury-Creel, 2008, p. 3)

A partir de esta información y sin considerar la significativa y múltiple oferta de otros servicios ecosistémicos, sobresale la importancia de los bosques de pino-encino de dicha región como el principal suministrador de carbono, al concentrar el 77.37%. Por otro lado, los bosques de encino-pino almacenan el 14.17% del carbono, y el otro 8.46% restante pertenece a los bosques de encino, inducido, al pastizal natural y al suelo desnudo (Vega-López & Bezaury-Creel, 2008). En Chihuahua, el PNCM representa una de las áreas naturales protegidas de mayor importancia no solo por su nivel recreativo; sino, por su diversidad y el aprovisionamiento de los servicios ecosistémicos que brinda al Estado.

Conclusiones y propuestas

El objetivo de esta investigación fue determinar la captación de carbono por parte del Parque Nacional Cumbres de Majalca (PNCM) como un beneficiario para los bosques y los seres humanos, ya que estos cumplen con la tarea de funcionar como un filtro para el ser humano, con la finalidad de que el CO₂ no sea dañino para la humanidad.

El uso de parques recreativos ha sido de las mejores actividades para aprender la importancia de la preservación de las ANP. Es por eso que se realizó un análisis y una investigación sobre la falta de una regulación en el PNCM, ya que este parque ofrece varias actividades turísticas, como el senderismo, y el uso de automóviles todo terreno, aunque haya rutas especialmente destinadas para realizar estas actividades, el suelo va perdiendo su composición, a parte muchos de los visitantes no respetan las normas y reglas que se requieren. Dos de nuestras propuestas serían incentivar a los líderes de los gobiernos y/u organizaciones para que tomen la verdadera importancia para la preservación de estas ANP y sobre todo darles una mayor consideración a los servicios ecosistémicos.

Partiendo de esta investigación y teniendo en claro el objetivo de la misma, podemos tener en cuenta que puede ser utilizada como punto de partida para poder realizar futuros análisis y completar el proceso de valoración de las ANP de Chihuahua y así, determinar con mayor precisión los niveles de degradación y erosión del suelo, valor de uso, valor de legado, etc.

Referencias

- CONABIO.** 2006. *Capital natural y bienestar social*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Couttolenc Soto, J. L.** (2019, 8 julio). Deforestación y degradación, principales problemas de las ANP. *Universo - Sistema de noticias de la UV*. <https://www.uv.mx/prensa/general/deforestacion-y-degradacion-principales-problemas-de-las-anp/>
- Lozoya, I.** (2015, 18 junio). Está dañado por erosión 72% del territorio estatal. *Nortedigital*. [https://nortedigital.mx/esta-danado-por-erosion-72-del-territorio-estatal/#:%7E:text=Chihuahua,,de%20Zonas%20%C3%81ridas%20\(Conaza\).](https://nortedigital.mx/esta-danado-por-erosion-72-del-territorio-estatal/#:%7E:text=Chihuahua,,de%20Zonas%20%C3%81ridas%20(Conaza).)
- Masera, O.; A.D. Cerón J. A. Ordóñez.** 2001. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* Forestry Mitigation Options for Mexico: Finding Synergies Between National Sustainable Development Priorities and Global Concerns. Kluwer Academic Publishers, Print in The Netherlands, pp. 291-312.
- Ordóñez, J. A.** 2004. *Índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales*, UNAM, México. Libro electrónico
- RODRÍGUEZ ROMERO, P. C. y CUBILLOS GONZALEZ, A.** (2012) «ELEMENTOS PARA LA VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES: UN PUENTE ENTRE LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y LA ECONOMÍA ECOLÓGICA», *Gestión y Ambiente*, 15(1), pp. 77-90. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/30819> (Accedido: 30julio2022)
- SEMARNAT, CONANP, MÉXICO GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, & CUMBRES DE MAJALCA.** (2016). *Parque Nacional Cumbres de Majalca*. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/21_libro_pm.pdf
- Vega-López, E., & Bezaury-Creel, J. E.** (2008). *Valor económico potencial de las áreas naturales protegidas federales de México como sumideros de carbono*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4121.1602>

