

RESUMEN

Los ecosistemas contribuyen al bienestar de las comunidades humanas, mediante la generación de diversas funciones, que se derivan de las interacciones complejas entre componentes bióticos, abióticos y sociales. A estas contribuciones se le conoce como servicios ecosistémicos. Estos se definen como los componentes de los ecosistemas que se consumen de forma directa, que se disfrutan, o que contribuyen a generar condiciones adecuadas para el bienestar humano.

Se estima que en el continente americano cerca de 48 millones de personas dependen directamente de los ecosistemas para su subsistencia. Uno de los más importantes son las selvas, que llegan a cubrir el 10% de la superficie del planeta, brindando múltiples servicios. Debido a su importancia, muchas de las comunidades rurales han desarrollado durante cientos de años estrategias para su conservación, conocimiento y manejo, buscando tener un impacto positivo en su economía sin afectar a gran escala los procesos ecológicos de estos ambientes.

El manejo forestal es un proceso social, que busca lograr el aprovechamiento de los recursos forestales y la conservación a largo plazo tanto de los sistemas agroforestales como de los ecosistemas que los rodean. Esta práctica genera muchos beneficios o servicios ecosistémicos, como la producción de insumos, el mantenimiento de la diversidad, la captura y almacenamiento de carbono, la regulación de los flujos de agua, la difusión y preservación del conocimiento del manejo tradicional, entre otros.

Se estima que de los 195 millones de hectáreas con las que cuenta México, el 30% corresponden a superficies con potencial forestal, donde predominan ecosistemas como las selvas. Un 60% de la superficie forestal es propiedad de ejidos o comunidades, las cuales en su mayoría hacen un manejo de sus recursos. En la mayoría de los casos existe una relación entre la diversidad de selvas con las que cuenta una región y las iniciativas forestal, de hecho, muchas de las organizaciones forestales con mayor madurez se ubican en estados como Oaxaca, Chihuahua, Durango, Chiapas y Quintana Roo.

Yucatán no es considerado como un estado con vocación forestal, sin embargo, hace décadas, un ejido está llevando a cabo procesos de empoderamiento y crecimiento comunitario, teniendo como eje central el plan de manejo forestal. Este ejido es San Agustín, ubicado al sur del estado de Yucatán. Cuenta con 35000 hectáreas de selvas, las cuales les han brindado la oportunidad de crear diferentes actividades productivas que favorecen la permanencia de adultos y jóvenes en la comunidad. Hace 12 años estipularon un plan de manejo, encaminado a la conservación de sus selvas y a la comercialización de productos derivados (carbón, madera, leña). Entendiendo la relevancia del plan de manejo forestal y la importancia de las relaciones de los habitantes del ejido con su ambiente circundante, nos propusimos analizar servicios ecosistémicos no materiales como la percepción que tiene la comunidad de San Agustín de la selva mediana subcaducifolia, y de regulación como la diversidad florística y el almacenamiento de carbono. Para llevar a cabo esto, primero se describió la percepción que tiene la comunidad sobre los servicios ecosistémicos que le brinda la selva. Posteriormente se estimó la composición, estructura, diversidad y el almacenamiento de carbono en la biomasa aérea en tres áreas de selva mediana subcaducifolia con diferente tiempo de manejo forestal.

Para conocer las percepciones que tienen los habitantes del ejido San Agustín acerca de los beneficios que les brinda la selva se tuvieron en cuenta varios aspectos: el primero de ellos fue la fundación e historia del ejido, para ello se llevó a cabo una construcción participativa de la línea del tiempo. Para conocer los elementos que identifican de su entorno y su proyección a futuro se realizó un taller, en el cual se construyó en conjunto un mapa de recursos presentes y futuros. Por último, para comprender los beneficios de la selva que identifican los habitantes se realizaron entrevistas semiestructuradas a un representante por hogar.

Por medio de las percepciones que tienen los habitantes encontramos que San Agustín es un ejido joven, pero con una historia muy enriquecedora que está cimentada en el apoyo comunitario y en el desarrollo en conjunto. Esto les ha permitido llevar a cabo múltiples proyectos ambientales y sociales, como la selección y seguimiento de áreas de manejo, lo que ha tenido un impacto positivo en la economía y en el bienestar del ejido al fomentar la participación y empoderamiento de los habitantes. Los servicios no materiales como la

identidad y la conexión con el ambiente son muy importantes. Su reconocimiento es fundamental para la conservación de las selvas.

Para conocer el efecto del manejo forestal en el almacenamiento de carbono de acuerdo con el plan de manejo forestal establecido en 2011 se seleccionaron tres áreas con diferente tiempo de manejo (1 año desde el último manejo, 11 años desde el último manejo y sin manejo). En cada una de ellas se establecieron conglomerados y se tomaron atributos como especie, altura y diámetro. Con esta información, y por medio de ecuaciones alométricas de la región, se estimó el almacenamiento de carbono en cada área. Los resultados mostraron que el plan de manejo está favoreciendo la regeneración de la vegetación, gracias a la abundancia de individuos de edades tempranas que se encontraban en los estratos verticales y horizontales de nuestro estudio. Además, las tasas de almacenamiento de carbono de áreas con aprovechamiento forestal son similares a las reportadas en la región, lo cual demuestra el potencial económico y ecológico que esta práctica puede llegar a tener en una comunidad, si se lleva a cabo de manera sustentable.

De acuerdo con los resultados de esta investigación concluimos que la selva es eje fundamental en la vida de los habitantes de San Agustín ya que además de brindarles servicios materiales como la provisión de carbón, madera, leña, productos para la alimentación, especies medicinales y rituales, es fundamental para ellos por servicios de regulación como el almacenamiento de carbono, el mantenimiento del hábitat, la fertilidad de los suelos; y por los servicios no materiales que esta brinda, entre los que destacan la paz, tranquilidad y conexión que les genera, razón por la cual la conocen, la conservan y la cuidan.

Palabras clave: San Agustín, servicios ecosistémicos, percepciones, manejo forestal comunitario, selva mediana subcaducifolia, conservación.

ABSTRACT

Ecosystems contribute to the well-being of human communities through the generation of diverse functions derived from the complex interactions between biotic, abiotic and social components. These contributions are known as ecosystem services. These are defined as the components of ecosystems that are consumed directly, enjoyed, or that contribute to generating adequate conditions for human well-being.

It is estimated that in the Americas about 48 million people depend directly on ecosystems for their livelihoods. One of the most important are the forests, which cover 10% of the planet's surface, providing multiple services. Due to their importance, many rural communities have developed strategies for their conservation, knowledge and management for hundreds of years, seeking a positive impact on their economy without affecting the ecological processes of these environments on a large scale.

Forest management is a social process that seeks to achieve the use of forest resources and the long-term conservation of both agroforestry systems and their surrounding ecosystems. This practice generates many benefits or ecosystem services, such as the production of inputs, maintenance of diversity, carbon capture and storage, regulation of water flows, dissemination and preservation of traditional management knowledge, among others.

It is estimated that of Mexico's 195 million hectares, 30% correspond to areas with forestry potential, where ecosystems such as jungles are predominant. Sixty percent of the forest area is owned by ejidos or communities, most of which manage their resources. In most cases there is a relationship between the diversity of forests in a region and forestry initiatives; in fact, many of the most mature forestry organizations are located in states such as Oaxaca, Chihuahua, Durango, Chiapas and Quintana Roo.

Yucatan is not considered a state with a forestry vocation, however, decades ago, an ejido has been carrying out processes of empowerment and community growth, with a forestry management plan as its central axis. This ejido is San Agustín, located in the south of the state of Yucatán. It has 35,000 hectares of forest, which has given them the opportunity to create different productive activities that favor the permanence of adults and young people in the community. Twelve years ago they stipulated a management plan, aimed at the

conservation of their forests and the commercialization of derived products (charcoal, wood, firewood). Understanding the relevance of the forest management plan and the importance of the relationship of the ejido's inhabitants with their surrounding environment, we proposed to analyze non-material ecosystem services such as the perception that the community of San Agustín has of the medium subcaducifolia forest, and regulatory services such as floristic diversity and carbon storage. Subsequently, we estimated the composition, structure, diversity and carbon storage in the aerial biomass in three areas of medium subcaducifolia forest with different lengths of forest management.

To learn about the perceptions that the inhabitants of the San Agustín ejido have about the benefits that the forest offers them, several aspects were taken into account: the first was the founding and history of the ejido, for which a participatory construction of the timeline was carried out. To learn about the elements they identify in their environment and their future projection, a workshop was held, in which a map of present and future resources was constructed together. Finally, to understand the benefits of the forest identified by the inhabitants, semi-structured interviews were conducted with one representative per household.

Through the perceptions of the inhabitants, we found that San Agustín is a young ejido, but with a very enriching history that is based on community support and joint development. This has allowed them to carry out multiple environmental and social projects, such as the selection and monitoring of management areas, which has had a positive impact on the ejido's economy and well-being by encouraging the participation and empowerment of the inhabitants. Non-material services such as identity and connection to the environment are very important. Their recognition is fundamental for forest conservation.

To determine the effect of forest management on carbon storage according to the forest management plan established in 2011, three areas were selected with different lengths of management (1 year since last management, 11 years since last management and no management). In each of them, clusters were established and attributes such as species, height and diameter were taken. With this information, and by means of allometric equations for the region, the carbon storage in each area was estimated. The results showed that the management plan is favoring vegetation regeneration, thanks to the abundance of early-aged

individuals found in the vertical and horizontal strata of our study. In addition, the carbon storage rates of areas with forest harvesting are similar to those reported in the region, which demonstrates the economic and ecological potential that this practice can have in a community, if it is carried out in a sustainable manner.

According to the results of this research, we conclude that the forest is a fundamental axis in the life of the inhabitants of San Agustín, since in addition to providing material services such as charcoal, wood, firewood, food products, medicinal and ritual species, it is fundamental for them for regulation services such as carbon storage, habitat maintenance, soil fertility; and for the non-material services it provides, including peace, tranquility and connection that it generates, which is why they know it, conserve it and take care of it.

Key Words: San Agustín, ecosystem services, perceptions, community forest management, dry forest, conservation.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	15
REVISIÓN DE LITERATURA.....	18
1.1 Servicios ecosistémicos.....	18
1.1.1 Clasificaciones de servicios ecosistémicos.....	18
1.1.2 Almacenamiento de carbono.....	20
1.1.3 Biodiversidad	23
1.2 Valoración de los servicios ecosistémicos.....	24
1.3 Servicios ecosistémicos de las selvas secas	25
1.3.1 Importancia de las selvas para el cambio climático	26
1.4 Factores que afectan la prestación de servicios ecosistémicos por parte de las selvas	27
1.4.1 Sucesión secundaria en selvas	28
1.4.2 Manejo de recursos naturales	30
1.5 Selva mediana subcaducifolia	33
1.6 Ejido San Agustín	34
OBJETIVOS	37
General.....	37
Específicos.....	37
REFERENCIAS	38
ARTICULO 1 La selva tropical y los servicios ecosistémicos que brinda. Percepciones de una comunidad maya del sur de Yucatán, México	46
ARTÍCULO 2 Diversidad arbórea y carbono almacenado en selvas bajo manejo forestal comunitario en Yucatán, México	67
DISCUSIÓN GENERAL.....	100
CONCLUSIONES.....	106
REFERENCIAS	107
ANEXO 1 Densidad de madera por especie utilizadas durante el estudio	112