

Los servicios ecosistémicos en michoacán, México: Una estrategia de asociación simbiótica del recurso agua y bosques templados

Ecosystem services in michoacan, Mexico: A strategy for symbiotic association of water resources and temperate forests

DOI: 10.46932/sfjdv2n5-132

Received in: Oct 1st, 2021

Accepted in: Dec 30th, 2021

Manuel Fabian Montañez

Ingeniero bioquímico por el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia (ITM)
Profesor de Asignatura del Tecnológico Nacional de México Campus Pátzcuaro
E-mail: mfabian@itspa.edu.mx

Luis Fernando Alejandro Alba

Pasante de Ingeniería Ambiental por el Tecnológico Nacional de México campus Pátzcuaro
E-mail: lfaa_19@outlook.com

Marcial Reyes Cázarez

Doctor en Género y Derecho por el Instituto Universitario Puebla.
Tecnológico Nacional de México campus Pátzcuaro.
Investigador Independiente del Estado de Michoacán. REIM_RECM81HMGE02 Av. Tecnológico N°1,
Tzurumutaro, Pátzcuaro, Michoacán, México.
E-mail: mreyes@itspa.edu.mx / marcial.rc@patzcuaro.tecnm.mx

RESUMEN

La vegetación forestal en el Estado de Michoacán, México, en un análisis a corto plazo presenta grandes impactos respecto a su extensión territorial, su reducción ha incrementado en las últimas tres décadas. La deforestación y el cambio de uso de suelo impacta en la conservación ambiental, propiciando que el entorno natural y la simbiosis con el recurso hídrico tengan una tendencia decreciente, limitándose para abastecer las necesidades humanas y las agrícolas a la vez, así mismo, existen factores socio-económicos que han impactado negativamente en la disminución del área de captación de los principales cuerpos de agua del Estado de Michoacán, ante dicha evolución proponemos el manejo y control de vegetación exótica, reconvirtiendo la vocación de los suelos con especies endémicas, incrementando la capacidad de campo de las áreas específicas de desarrollo forestal, aprovechando la vocación preferente del uso del suelo y generando técnicas de protección con perfiles específicos para incrementar, retención e infiltración de agua, evitando la escorrentía y por ende el arrastre de suelos. Con ello pretendemos eficientar el recurso hídrico para uso agrícola, ante la actual situación de las 24 presas automatizadas de la entidad federativa cuyos niveles de almacenamiento son limitados ante la demanda productiva del ciclo agrícola de estiaje 2021.

Palabras clave: Vegetación forestal, Recurso hídrico, Manejo, Uso de suelo.

ABSTRACT

The forest vegetation in the State of Michoacán, Mexico, in a short term analysis presents great impacts with respect to its territorial extension, its reduction has increased in the last three decades. Deforestation and land use change have an impact on environmental conservation, causing the natural environment and symbiosis with water resources to have a decreasing tendency, limiting its ability to supply both human and agricultural needs. Likewise, there are socio-economic factors that have had a negative impact on the decrease of the catchment area of the main water bodies in the State of Michoacán, In view of this evolution, we propose the management and control of exotic vegetation, reconvertng the vocation of the soils with endemic species, increasing the field capacity of the specific areas of forest development, taking advantage of the preferential vocation of soil use and generating protection techniques with specific profiles to increase, retention and infiltration of water, avoiding runoff and therefore the dragging of soils. With this, we intend to make water resources for agricultural use more efficient, given the current situation of the 24 automated dams of the federal entity whose storage levels are limited in view of the productive demand of the 2021 low-water agricultural cycle.

Keywords: Forest vegetation, Water resource, Management, Land use.

1 INTRODUCCIÓN

La asociación simbiótica de los bosques y el agua es uno de los temas que hoy en día se encuentran presentes en investigaciones y categorías de análisis en diversas Regiones del mundo, el uso de los recursos hídricos sin ninguna restricción, reglamentación o aplicación de una política efectiva regulada por parte de la autoridad en materia ambiental, cada vez es más frecuente.

La pérdida de ecosistemas forestales a nivel mundial, forman parte de un problema complejo que se atribuye a las **actividades antropogénicas** conceptualizándolo e identificándolo como el efecto del cambio climático, cuyos efectos colaterales son la escasez de agua y la amenaza gradual de la seguridad alimentaria.

Uno de los principales factores que ponen en una situación de vulnerabilidad a los ecosistemas forestales, (Bosques) es el **Cambio de Uso de Suelo** de Terrenos Forestales, (CUSTF) ya que desde el punto de vista geográfico, los diversos tipos de uso de suelo por vocación o preferencia de uso, influyen de forma directa con los eco tonos del paisaje, biota que lo compone y en la interacción viva de flora y fauna presente por unidad de superficie, siendo parte fundamental de las interacciones que ahí se desarrollan, parte medular de esta investigación y de otras que a nivel mundial buscan las implicaciones que conllevan la pérdida de biodiversidad, bienes y servicios ambientales. (López et. al. 2015)

Los bosques juegan un importante papel en la regulación de los flujos de humedad atmosférica y en las pautas de precipitación sobre zonas terrestres (Ellison et al. 2017).

La extracción de especies vegetales, la afectación de causada por el manejo inadecuado de los suelos, la contaminación de los nacimientos de agua y fuentes hídricas han generado, que se destine un mayor volumen hídrico a la producción agrícola, respecto a las necesidades per cápita de los habitantes

del Estado de Michoacán, ya que actualmente es prioritaria la producción agrícola de exportación, derivado de los altos rendimientos económicos que estos cultivos generan. (Cazarez, 2017)

2 ANTECEDENTES

El principal objetivo de la gestión forestal es modificar y aprovechar los procesos ecológicos naturales para obtener los distintos bienes y servicios que la sociedad demanda de los bosques. Obviamente, cuando la gestión forestal modifica la cobertura arbórea ya sea al plantar, cortar o podar todos o parte de los árboles y otra vegetación presentes en el bosque, es esperable que el ciclo hidrológico se modifique.

Se asume que la eliminación de la cobertura arbórea genera un mayor flujo hídrico en la cuenca al reducirse la evapotranspiración e intercepción mientras que la plantación de nuevos bosques densos de especies de crecimiento rápido reduce el agua disponible que sale del bosque. Existen evidencias que apoyan estas afirmaciones y que han generado los principios descritos por CHIFM (2008)

En el Estado de Michoacán la Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Territorial (SEMACODET), declara que el 70% del agua que se cosecha en el estado por la colecta de las precipitaciones pluviales, se destina para uso agrícola, asociando las prácticas de cambio de uso de suelo y el incremento de la productividad agrícola de exportación, como las principales fuentes de la disminución del recurso hídrico en cuanto a calidad y cantidad de agua para consumo humano. (Molina, 2020)

Mientras tanto, en la sustitución de vegetación exótica invasiva compuesta por especies como eucaliptos y casuarinas, por especies endémicas de la Región Lacustre, en donde se establecieron especies diversas y asociando el nivel de riqueza de especies y equitatividad se incrementó la cosecha hídrica y conservación del vital líquido. (Cázarez & Aguilar, 2017)

3 OBJETIVO

Analizar el sistema hidrogeológico en áreas de captación hídrica de los principales cuerpos de agua del estado de Michoacán para interpretar la pérdida de agua gradualmente y los efectos del cambio de uso de suelo y la reducción de captación de agua pluvial de los efectos colaterales producidos por la producción agrícola de exportación.

4 MATERIALES Y METODOS

Mediante un análisis basado en el agua renovable de los últimos años acorde a las estadísticas presentadas por la Comisión Nacional del Agua a través de sus publicaciones de “Estadísticas del Agua en México”, se determinó el comportamiento de la relación de las dos Regiones hidrológicas administrativas en las

que el territorio del Estado de Michoacán se encuentra ubicado geográficamente, sin dejar de lado que existen otras Entidades federativas que tienen presencia en los límites territoriales y que también son parte de estas Regiones Hidrológicas. (Agua, 2018).

Tabla 1. Elaboración propia de la tendencia del agua renovable per cápita en las Regiones que contemplan Michoacán y la tendencia nacional

Región Hidrológica Administrativa	Número	Agua Renovable Per Cápita (m ³ /hab/año)									
		2000	2005	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Balsas	IV	2835	2746	2049	1987	2002	1980	1896	1836	1817	1799
Lerma-Santiago-Pacífico	VIII	1879	1846	1642	1527	1535	1515	1469	1451	1427	1419
Nacional		4964	4573	4288	4090	4028	3982	3736	3692	3687	3656

Después del análisis de la cantidad de agua per cápita en datos oficiales emitidos por la Comisión Nacional del Agua, procedimos a consultar los datos del Instituto nacional de Ecología, para determinar la última estadística acertada y confiable para la determinación del cambio de Uso de suelo. (Mas, J.-F. 2017)

Tabla 2 Tendencia de la superficie de bosque templado

Ciclo	2004	2009	2014
Bosque Templado	1794700	1786243	1775087

Tabla 3 Tendencia de la Superficie de bosque tropical

Ciclo	2004	2009	2014
Bosque Tropical	2114855	2105246	2096208

De igual forma analizamos a través de un análisis de correlación la tendencia de la producción de exportación y se caracterizó en los dos productos agrícolas que se encuentran posicionados en el primer lugar de exportación de frutos frescos, en el estado de Michoacán. (México, 2010)

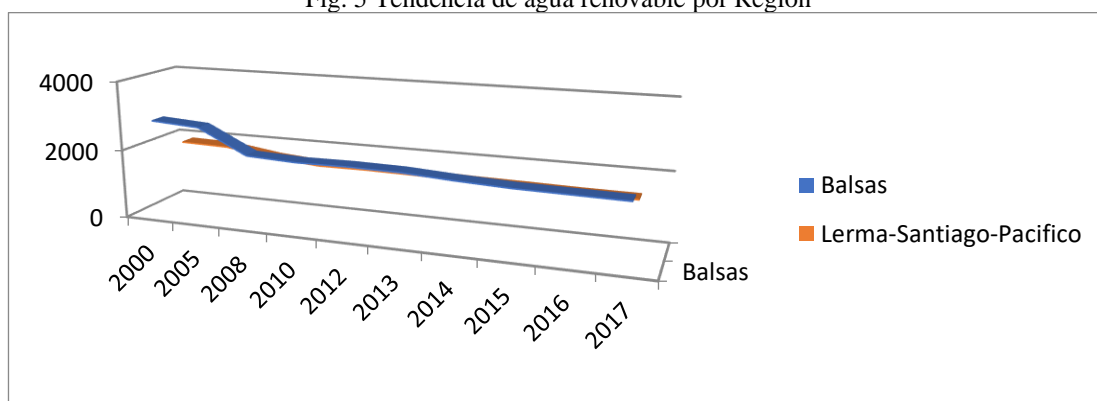
Tabla 4 Tendencia de Cultivos por número de registro, superficie y producción.

ciclo	1994	1999	2004	2009	2014	2017
Total Cultivos	164	220	2612	2488	2350	2562
superficie						
Aguacate	74969	76983.38	86546	106221.7	127084.07	158805.98
Frutillas	3136	4766.32	5850.7	11663.25	18204.07	27034.45
Producción (Toneladas)						
Aguacate	670508	773761.51	864069.67	1081903.69	1219553.58	1565895.76
Frutillas	44897	80752.67	121302.83	230455.13	411040.77	775560.18

Importante mencionar que se realiza un análisis de estadística descriptiva, en donde se identifican todas las variables propuestas, respecto a la tendencia de variación del agua, variación y contexto de la vegetación forestal determinada en dos grupos, el primero bosque templado y el segundo bosque tropical, así mismo se identifican los factores socio-económicos de un valor agregado preponderante, así como sus respectivos impactos negativos y una medida de compensación respecto al manejo y sucesión de vegetación exótica invasiva, específicamente eucaliptos y casuarinas.

5 RESULTADOS

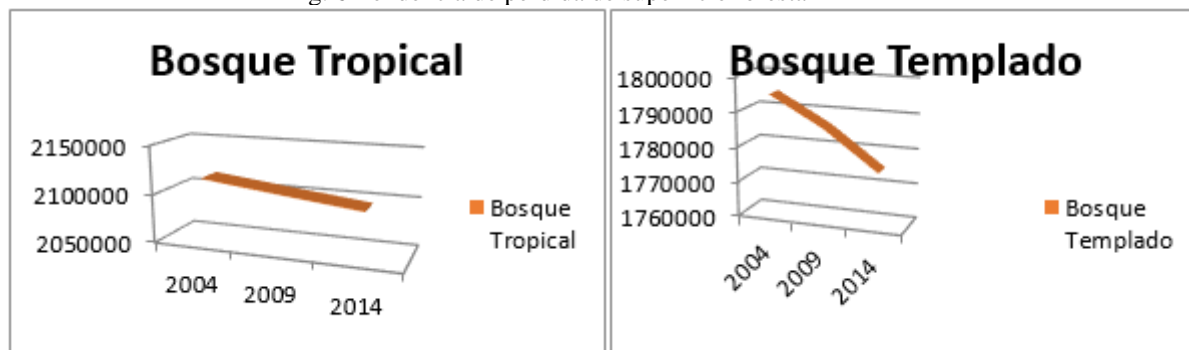
Fig. 5 Tendencia de agua renovable por Región



En el gráfico anterior se aprecia la distribución de la tendencia del agua renovable por Región Hidrológica, donde observamos que se encuentra muy por debajo de la media nacional, inclusive si sumáramos ambas regiones hidrológicas seguiría por debajo de la misma.

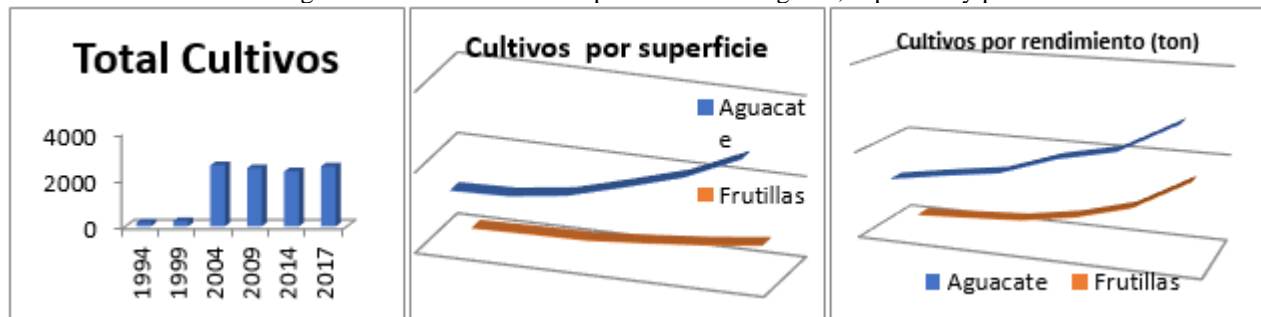
Respecto a la pérdida de vegetación forestal podemos observar que existe una correlación proporcional a la disminución de cosecha agua y precipitación pluvial.

Fig. 6 Tendencia de pérdida de superficie forestal



De acuerdo con lo analizado anteriormente es importante entonces verificar la tendencia de producción desde la perspectiva en el incremento de cultivos, superficie de producción y rendimiento productivo.

Fig. 7 Tendencia de Cultivos por número de registro, superficie y producción



6 CONCLUSIONES

Una vez interpretados los resultados anteriormente mencionados; se identifica la relación directa entre el cambio de uso de suelo y la reducción del agua renovable en las regiones hidrológicas administrativas, indicando que no necesariamente sea el único factor de impacto sobre este parámetro, que permite medir la factibilidad de disposición del recurso hídrico.

En la región hidrológico administrativa número IV desde el año 2000 se ha presentado una tendencia de disminución sostenida que acumula un 36%, lo que se traduce en una pérdida de 1036 (m³/habitante/año).

Referente a la región hidrológico administrativa número VIII, tomado el mismo periodo de tiempo, presenta una disminución igualmente sostenida equivalente al 24.48%, la pérdida generada equivale a 460 (m³/habitante/año).

Si la tendencia de los datos no se revierte, con el paso de los años, la presión sobre los recursos hídricos aumentará de forma alarmante, y con lo anterior las cuestiones sociales inherentes a esta situación propiciarán en el corto plazo tensiones socioambientales entre los productores y la ciudadanía que demandará agua para uso y consumo.

Los frutillos rojos y la producción de aguacate a medida que incrementen su extensión productiva para consumo local y exportación, limitarán la disposición del vital líquido para los seres vivos que cohabitan en las áreas de establecimiento de dichos cultivos, siendo la regulación acorde a las normas y legislación vigente, las herramientas para la gestión de los recursos naturales de forma racional entre la disposición y el consumo.

REFERENCIAS

- Agua, C. N. (2018). *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ellison, D., Morris, C.E., Locatelli, B., Sheil, D., Cohen, J., Murdiyarsa, D., Gutierrez, V., et. al. 2017. Trees, forests and wáter: cool insights for a hot world. *Global EnvironmentalChange* 43, 51-61.
- Cázarez, M. R., & Aguilar, R. T. (2017). Restauración, embellecimiento escénico y cosecha hídrica un modelo sustentable en armonía en Pátzcuaro, Michoacán, México. *Revista Forestal BARACOA*, 36 (Especial), 57-74.
- Cazarez, M. R. (2017). Determinación del coeficiente hídrico, potencial productivo e impacto ambiental regional. *XIII Seminario Internacional sobre Desarrollo Regional* (págs. 1-24). Morelia, Michoacán: ININEEE Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Committee on Hydrologic Impacts of Forest Management (CHIFM) 2008. Hydrologic effects of a changing forest landscape. National Research Council. Washington, Estados Unidos. 180 p.
- López Vazquez, Victor Hugo, & Balderas Plata, Miguel Angel, & Chavez Mejía, María Cristina, & Juan Pérez, José Isabel, & Gutiérrez Cedillo, Jesús Gastón (2015). Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahuadel altiplano mexicano. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 22(2), 136-144. [Fecha de Consulta 9 de Octubre de 2020]. ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=104/10439327004>.
- Mas, J.-F., Lemoine-Rodríguez, R., González, R., López-Sánchez, J., Piña-Garduño, A. y Herrera-Flores, E. (2017). Evaluación de las tasas de deforestación en Michoacán a escala detallada mediante un método híbrido de clasificación de imágenes SPOT. *Madera y Bosques*, 23(2), **-**. doi: 10.21829/myb.2017.2321472
- México, G. d. (01 de 01 de 2010). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Recuperado el 09 de 10 de 2020, de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- Molina, A. (27 de Marzo de 2020). Mal uso agrícola deja sin agua a los michoacanos: Semacdet. *La Voz de Michoacán* , págs. 35-A.