

Monitoreo del cambio del uso de la tierra como herramienta para el manejo de recursos naturales

Romero-Jiménez, Humberto¹; Tarango-Arámbula, Luis Antonio^{1*}; Martínez-Montoya, Juan Felipe¹; Briones-Santoyo, José Antonio²

¹ Posgrado en Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Iturbide núm. 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, C.P. 78620, México.

² Innovación en Desarrollo Forestal y Servicios Técnicos S.A. de C.V. La Pendencia, Pinos, Zacatecas, C.P. 98942, México.

* Autor de correspondencia: ltarango@colpos.mx

Problema

La manera en que un terreno y su cubierta vegetal se utiliza se le conoce como Uso de la Tierra. En el Altiplano Potosino-Zacatecano existen recursos naturales con alto valor socioeconómico, tales como el aprovechamiento del suelo y componentes naturales asociados. Un componente importante lo representan los insectos comestibles. El aprovechamiento de la hormiga escamolera, el gusano rojo y el gusano blanco de maguey ha registrado ingresos económica de once millones de pesos mexicanos para el municipio de Pinos, Zacatecas. En México, estos insectos, por su escasa disponibilidad y exquisito sabor se consideran alimentos gourmet. La limitante más severa que enfrentan los recolectores de insectos comestibles es el cambio constante en el uso de la tierra, afectando su hábitat y el tamaño de sus colonias. Por ello, es importante dar seguimiento apropiado al manejo de este recurso, monitoreando los cambios de uso de la tierra para evitar la degradación y pérdida o fragmentación del hábitat con énfasis en los insectos comestibles.

Solución planteada

Una alternativa “accesible” para dar seguimiento adecuado al cambio de uso de la tierra utilizando datos geográficos y satelitales, son los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los SIG son un conjunto de herramientas que integran y relacionan diversos componentes que permiten organizar, almacenar, manipular y analizar grandes bases de datos georreferenciados, facilitando la incorporación de información social, cultural, económica y ambiental, entre otras. Su análisis facilita la toma de decisiones, así, por ejemplo, tomar decisiones sobre el manejo de ciertos recursos naturales. En este documento se describe el cambio de uso de la tierra y su análisis para decidir sobre acciones de manejo y conservación del hábitat de insectos comestibles.

Cómo citar: Romero-Jiménez, H., Tarango-Arambula, L.A., Martínez-Montoya, J. F., & Briones-Santoyo, J. A. (2024). Monitoreo del cambio del uso de la tierra como herramienta para el manejo de recursos naturales. *Agro-Divulgación*, 4(3). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i3.302>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iniguez.

Publicado en línea: Julio 2024.

Agro-Divulgación, 4(3). Mayo-Junio. 2024. pp: 57-60.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Cambio de uso de la tierra

El monitoreo del cambio de uso de la tierra se llevó a cabo en los municipios Gral. Pánfilo Natera y Villa González Ortega, del estado de Zacatecas y Salinas de Hidalgo de San Luis Potosí, utilizando los insectos comestibles y sus hábitats como base de este estudio. Para ello, se utilizaron dos series de uso del suelo y vegetación (1:250000) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); la serie I de 1985 y la VII de 2018. En este proceso, se utilizó el Sistema de Información Geográfica QGIS 3.28.12 FIRENZE. Para comparar las superficies por tipo de uso de la tierra (hectáreas y porcentajes) se utilizaron los archivos BDF de cada serie y en virtud de que la serie I no incluye: cuerpos de agua, asentamientos humanos ni la clasificación: sin vegetación aparente, para su comparación con la información de la serie VII, se clasificaron como “otros”. Para obtener la tasa de cambio de uso de la tierra se usó la siguiente fórmula (FAO, 1996):

$$Tc = \left[\left(\frac{Sf}{Si} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$$

Donde: Tc : tasa de cambio; Sf : superficie final; Si : superficie inicial; n : número de años transcurridos. En donde un valor de Tc positivo indica ganancia de superficie, mientras que un valor negativo indica lo contrario.

Entre 1985 y 2018, en el área de distribución de insectos comestibles se identificaron cambios importantes en el uso de la tierra. La agricultura de temporal anual (At) disminuyó en su superficie (Cuadro 1), mientras que la agricultura de riego anual (Ar) se incrementó. Adicionalmente, se encontró que el aumento en la superficie de agricultura de riego anual se debió al cambio hacia manejo más intensivo en las prácticas agrícolas. Esto, aunque puede significar un aumento en la producción agrícola, podría implicar mayor uso del agua en un contexto de baja precipitación. Cabe la posibilidad de que la disminución en la agricultura de temporal anual (At) signifique una transición hacia sistemas agrícolas más sostenibles o una respuesta al cambio climático, para ello, se requiere un análisis específico en futuros trabajos.

Entre 1985 y 2018 el matorral desértico micrófilo (MDM) fue el uso de la tierra dominante (Cuadro 1), aunque hubo ligera disminución en términos de porcentaje. La disminución en el matorral crasicaule (Mc), sustrato de anidación y forrajeo importante para la hormiga escamolera, y el aumento en el matorral desértico rosetófilo (MDR) ocasionan cambios en la composición de la vegetación, todos ellos debido a actividades antrópicas y factores climáticos. Estos cambios tienen efecto en la biodiversidad; por ejemplo, la reproducción de los insectos comestibles se ve afectada por la disminución de agaves, nopales y palmas, los cuales son sustratos de forrajeo y de anidación importantes para la supervivencia de estos insectos. Asimismo, la reducción de pastizales naturales repercute en el tamaño de las colonias, el número de caminos de forrajeo y de la capacidad de carga animal, afectando el hábitat de los insectos comestibles y repercutiendo social y económicamente en los habitantes rurales en las áreas de aprovechamiento.

Cuadro 1. Tipo de vegetación y uso de la tierra en áreas de distribución de insectos comestibles de 1985 a 2018 en el Altiplano Potosino-Zacatecano.

Uso de suelo	Superficie en 1985 (ha)	Área de la superficie total (%)	Superficie en 2018 (ha)	Área de la superficie total (%)	Tasa de cambio, (%)
<i>Ar</i>	7271.62	2.82	12831.42	4.98	7.02
<i>At</i>	72328.92	28.08	65138.04	25.29	-0.66
<i>Mc</i>	35286.27	13.70	30785.6	11.59	-0.48
<i>MDM</i>	119342.38	46.33	117439.7	45.59	-0.16
<i>MDR</i>	1185.43	0.46	3172.37	1.23	10.65
<i>MeX</i>	2017.83	0.78	1718.84	1.67	-0.38
<i>PaHa</i>	1744.67	0.68	3578.58	1.39	9.07
<i>PaIn</i>	3492.66	1.36	3367.44	1.31	-0.12
<i>PaNa</i>	4576.40	1.78	2847.19	1.11	-3.15
<i>Vha</i>	4084.45	1.59	2942.11	1.14	-1.03
<i>Ven</i>	84.19	0.03	87.99	0.03	0.13
<i>VMCr</i>	258.2	0.10	2978.82	1.16	10.78
<i>VMDMi</i>	3140.01	1.22	3621.39	1.41	0.28
<i>VMDRo</i>	1687.98	0.66	1599.84	0.62	-0.25
<i>VeAPN</i>	1108.58	0.46	1127.06	0.44	0.14
<i>Otros</i>			4373.17	1.70	
<i>Total</i>	257609.60	100.00	257609.6	100.00	

Ar: agricultura de riego anual, At: agricultura de temporal anual, Mc: matorral crasicaule, MDM: matorral desértico micrófilo, MDR: matorral desértico rosetófilo, MeX: mezquital xerófilo, PaHa: pastizal halófilo, PaIn: pastizal inducido, PaNa: pastizal natural, Vha: vegetación halófila xerófila, Ven: vegetación arbustiva de encino, VMCr: vegetación arbustiva de matorral crasicaule, VMDMi: vegetación arbustiva de matorral desértico micrófilo, VMDRo: vegetación arbustiva de matorral desértico rosetófilo, PaNa: vegetación arbustiva de pastizal natural, Otros: sin vegetación aparente, cuerpos de agua y asentamientos humanos.

La vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo (VMDMi) aumentó a una tasa anual de 0.28%. Esta expansión podría estar relacionada con adaptaciones a condiciones más secas, cambios en el régimen de precipitaciones o por sobrepastoreo y cambios de uso de la tierra. Otras categorías de vegetación secundaria arbustiva (VMCr, VMDRo) muestran variaciones en superficie y porcentaje, algunas han tenido aumentos notables. La vegetación arbustiva de pastizal natural (VeAPN) ha incrementado con tasa de cambio de 0.14%; sin embargo, han disminuido en términos de porcentaje total de superficie.

Los aumentos en ciertos tipos de vegetación secundaria arbustiva podrían ofrecer condiciones de nuevos hábitats y nichos ecológicos para diversas especies, pero se necesita evaluar para conocer y comprender su impacto en la biodiversidad. Los cambios en la distribución de la vegetación pueden afectar a las comunidades locales que dependen de estos ecosistemas para aprovechar los recursos naturales, como leña, forraje y materiales de construcción. Estos resultados resaltan la necesidad de investigaciones adicionales para comprender las causas que provocaron los cambios en el uso de la tierra, ya sea debido a factores climáticos, intervención humana o una combinación. En los estudios futuros se

podrían emplear técnicas de modelado para predecir escenarios futuros y proporcionar pautas para la gestión sostenible de la tierra.

Retribución social

Este estudio es parte del proyecto de investigación de Humberto Romero Jiménez, estudiante de la Maestría en Ciencias, Innovación en Manejo de Recursos Naturales del Campus San Luis Potosí, Colegio de Postgraduados. El estudiante está al servicio de las comunidades del Altiplano Postino-Zacatecano, asimismo, estará dispuesto en participar en investigaciones futuras con enfoques interdisciplinarios, para guiar la toma de decisiones que equilibre las necesidades humanas con la conservación a largo plazo.

Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Social	Ciencia y Tecnología Económico Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Comercio	Número de tesis
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio			Económico			Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible			Ambiental Conocimiento			Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

