



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 27, No.28
E-ISSN: 2683-2836
ISSN: 2007-6347
Periodo: julio- septiembre 2020
Tepic, Nayarit. México
Pp. 195-217
Doi: <https://doi.org/10.58299/edu.v27i28.276>

Recibido: 20 de marzo del 2020
Aprobado: 28 de septiembre del 2020
Publicado 28 de septiembre del 2020

Potencial económico de agricultura de traspatio a partir de un sistema de información geográfica en una microrregión de Tantoyuca, Veracruz.

Economic potential of backyard agriculture based on a geographic information system in a micro-region of Tantoyuca, Veracruz.

Nora Itzel Soto Nuñez

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México
itzel_nsn@hotmail.com

Adanely Escudero Barrenechea

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México
nely19_12@hotmail.com

Fabiola Sánchez Galván

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México
fsgalvan01@gmail.com

Horacio Bautista Santos

Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, México
fsgalvan01@gmail.com

Potencial económico de agricultura de traspatio a partir de un sistema de información geográfica en una microrregión de Tantoyuca, Veracruz.

Economic potential of backyard agriculture based on a geographic information system in a micro-region of Tantoyuca, Veracruz.

Nora Itzel Soto Nuñez

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México
itzel_nsn@hotmail.com

Adanely Escudero Barrenechea

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México
nely19_12@hotmail.com

Fabiola Sánchez Galván

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México
fsgalvan01@gmail.com

Horacio Bautista Santos

Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, México
fsgalvan01@gmail.com

Resumen

El presente trabajo estudia la producción agrícola de traspatio de una microrregión de producción rural compuesta por seis localidades pertenecientes al municipio de Tantoyuca, Veracruz, en las cuales el destino de la producción es al autoconsumo y la venta en el mercado municipal. Para el desarrollo de este trabajo de investigación se aplicaron encuestas y entrevistas a productores agrícolas de traspatio para identificar los productos característicos de la microrregión, además de cuantificar el volumen de la producción en conjunto, para con ello evidenciar el potencial económico local a través de un Sistema de Información Geográfica.

Palabras clave: Agricultura de Traspatio, Sistema de Información Geográfica (SIG), potencial económico.

Abstract

This work studies the backyard agricultural production of a rural production micro-region composed of six localities belonging to the municipality of Tantoyuca, Veracruz, in which the production destination is for self-consumption and sale in the municipal market. For the development of this research work, surveys and interviews with backyard agricultural producers applied to identify the characteristic products of the micro-region, in addition to quantifying the volume of production as a whole, thereby evidencing the local economic potential through a Geographic information system.

Keywords: Backyard agriculture, Geographic Information System (GIS), Economic Potential.

Introducción

La agricultura en México se considera una actividad relevante y prioritaria ya que genera una gran cantidad de empleos y ganancias a los agricultores, además de aportar una mayor demanda alimentaria para la población, genera recursos naturales y estimula la actividad comercial de las zonas rurales. Estudios señalan que la agricultura ocupa el 29.4 % de superficie del territorio, del cual el 21% es de riego y el 79% de temporal (ENA, 2017).

En la agricultura de traspatio se producen cultivos y hortalizas, árboles frutales y frutos exóticos, el principal destino de la producción es el autoconsumo, aunque también hay un porcentaje que se destina para venta y otro porcentaje no es comercializado debido a que el producto no es recolectado o bien se recolecta y se descompone durante el almacenamiento, mencionan Sánchez-Galván *et al.* (2019). Derivado de la inseguridad alimentaria, el desempleo y el bajo nivel de ingresos en el medio rural, se cuestiona si la agricultura de traspatio pueda proyectarse económicamente para que las familias rurales y los municipios se encaminen hacia un desarrollo económico local (Salazar-Barrientos *et al.*, 2015).

En el presente trabajo se estudió una microrregión de producción rural del municipio de Tantoyuca, Veracruz compuesta por seis localidades, en las cuales se aplicaron encuestas para la recolección de datos de los diferentes tipos de cultivos y para determinar la producción en toneladas y el valor económico de la microrregión, evidenciando su potencial económico en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la agricultura de traspatio, el cual permitirá visualizar geográficamente la ubicación de los cultivos de la microrregión.

El desarrollo del sistema de información geográfica contribuirá a un desarrollo económico local, puesto que los programas de información pública como SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) e INEGI (Instituto Nacional de Estadística,

Geografía e Informática) no incluyen registros de agricultura de traspatio en sus bancos de datos (Sánchez-Galván *et al.*, 2019).

Marco teórico

Campos y Chillón (2020) estudiaron factores ambientales y elecciones turísticas según localización, con la geo codificación, mapeo y análisis espaciales de los alojamientos mediante SIG, sintaxis espacial y web-scraping para la utilización en la inversión privada y mejora de ciudades. A la vez que se minimiza la suma de los costos de transporte y utilización de apiladores, mediante un algoritmo de dos pasos basándose en este mismo (Dharmadhikari y Farahmand, 2019). También se analizaron los SIGs que ya habían sido elaborados en el contexto de agricultura, producción, aplicación y funcionalidad para construir un nuevo mapa basado en el monitoreo continuo (Nazarov *et al.*, 2019).

(Giraldo-Picon *et al.*, 2018) lanzaron un modelo de simulación dirigido especialmente a estudiantes y profesionistas involucrados en planeación, diseño y operación usando un conjunto de métodos dentro de los cuales está inmerso el sistema de información geográfica, permitiendo evaluar el desempeño de diversos escenarios, mientras que Ferreira (2019) diseñó una herramienta tecnológica aplicada a la producción agrícola de precisión como aporte a los Sistemas de Información Geográfica para promover un cultivo efectivo en las diferentes etapas de la producción. De acuerdo a Flores y Mariño (2019) la revisión sistemática de literatura sintetiza la evidencia que se tiene con el objetivo de resumir información respecto a algún tema, por ello se revisan los procesos con tecnología GIS (Geographic Information System).

En la investigación de Abd El-Aziz *et al.* (2012) el objetivo fue desarrollar un sistema SIG el cual ayudo a mejorar a la policía a mejorar el tiempo de respuesta de su personal contra los delitos, ubicando las estaciones más cercanas a la ubicación donde se cometa algún crimen, así como áreas posibles de escape para los criminales.

Pérez *et al.* (2018) propuso un Sistema de Información Geográfica en parcelas en la provincia de Villa Clara de áreas de cultivo de caña de azúcar, obteniendo indicadores

productivos y planificación de futuras contiendas. Se estudiaron las tecnologías relacionadas con los Sistemas de Información Geográfica para la elaboración de planos de fincas agrícolas (Pauta *et al.*, 2019). Giordano y Cole (2018) propusieron un modelo del SIG en los lugares más significativos del Holocausto que permitan la integración de redes de lingüística para un análisis de métodos mixtos.

Duché-García *et al.* (2017) evaluaron el grado de conocimiento sobre innovaciones agroecológicas para desarrollar mejoras acerca de la soberanía alimentaria, siendo el traspatio uno de los que tiene mayor relevancia. Mientras que para los especialistas Jaramillo-Villanueva *et al.* (2017) la agricultura de traspatio es de suma importancia para las familias de comunidades rurales teniendo como objetivo dar valor a la producción generada y a la seguridad alimentaria. Sánchez-Galván *et al.* (2019) analizaron las estrategias para un sistema de productos agrícolas de traspatio donde se descompone la cadena de suministro de manera jerárquica. Cruz-Hernández y Morales-Jiménez (2017) realizaron una caracterización de digeridos de estiércol proveniente de diversos animales provenientes de traspatio para utilizarse en la producción de cultivos de manera segura.

Salazar *et al.* (2015) analizaron la escasez que existe de alimento, el desempleo y el bajo nivel de ingresos en el medio rural, se cuestiono el visualizar a la agricultura de traspatio como un método económico para que las familias logren subsistir analizando las condiciones socioeconómicas del municipio y la manera en que se puede aprovechar la agricultura de traspatio para este fin. Palacios (2012) analizo la forma de contribuir al crecimiento económico y la superación de restricciones de la economía en Cuba puesto que no se tiene crecimiento económico por la escasez de divisas.

Metodología

El presente trabajo es una investigación de campo donde se identifican las zonas de agricultura de traspatio dentro de una microrregión y se determina la producción total anual de cada localidad. La metodología utilizada en la presente investigación se realizó en tres etapas (Figura 1):



Figura 1. Metodología para la investigación agricultura de traspatio. Fuente: Elaboración Propia.

Recolección de datos: En esta etapa se realizó una encuesta estructurada enfocada a agricultores de traspatio, para determinar características del agricultor como escolaridad, derechos sobre la tierra, destino de la cosecha, actividades secundarias, ubicación de los cultivos, el total de hectáreas y la producción total anual.

Las encuestas se aplicaron en seis localidades del municipio de Tantoyuca (San Sebastián, La Estanzuela, Cuchilla Chica, La Peña, Huizache y Guayabal) durante los meses enero - diciembre del 2019. Para la determinación del tamaño de la muestra se aplicó la fórmula para población conocida tomando en cuenta la cantidad de viviendas por localidad véase Tabla 1. Con un nivel de confianza de 1.96, y un 5% de error dispuesto a cometer, el total de encuestas es 272.

Tabla 1.

Localidades encuestadas y tamaño de muestra /Viviendas.

Localidad	Viviendas (N)	Tamaño muestra
San Sebastián	150	84
Estanzuela	164	51
Cuchilla Chica	150	49
La Peña	141	48
Huizache	27	20
Guayabal	49	20

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INEGI (2010).

Análisis de producción: Se identifica el valor de la producción agrícola de

traspatio de las viviendas encuestadas en las seis localidades del municipio de Tantoyuca, Veracruz; por medio de la recolección de datos se analiza la cantidad de productos agrícolas que se cosechan anualmente en toneladas y el precio de venta de cada producto, para obtener un valor económico aproximado de la microrregión. Se determina también el lugar de venta de los productos, apoyos gubernamentales, que tipo de actividades secundarias realizan los agricultores, el destino de la producción y la cantidad de terreno total por localidad representando esta información dentro de la base de datos del SIG.

Sistema de Información Geográfica: Se plantea la caracterización de la agricultura de traspatio a partir del diseño de un sistema de información geográfica (SIG) mediante el uso del programa QGIS versión 3.14 (Sutton, 2020), el cual permitirá visualizar geográficamente la ubicación de los cultivos de la microrregión, además de obtener indicadores de productividad (Pérez *et al.*, 2018), como una herramienta para representar datos especiales obtenidos de las encuestas aplicadas a productores traspatio, analizando la zona de estudio y la producción en la zona, donde se incluye la información de los cultivos en toneladas y el valor económico obtenido durante la recolección de encuestas, estos datos se representaron en mapas para mostrar el crecimiento económico obtenido de cada cultivo.

Resultados

De la investigación de campo se obtuvieron datos importantes para la investigación donde se comprende que la mayoría de las localidades de estudio tienen un nivel de moderado a extremo en pobreza y marginación (CONEVAL, 2010). Se muestran los datos socioeconómicos recabados de la microrregión y su influencia en la producción de cultivos. La comercialización está ligada a la calidad de vida e índices de marginación de los agricultores, cabe resaltar que existe cierto porcentaje de alfabetismo (véase figura 2) en la zona.

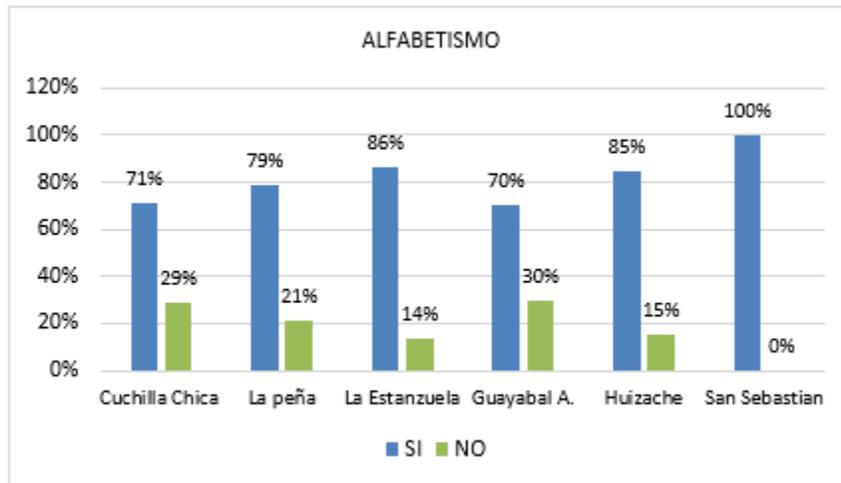


Figura 2. Porcentaje de alfabetismo. Fuente: Elaboración propia

El nivel de escolaridad radica en su mayoría en la educación primaria con porcentajes de hasta el 75% de personas, véase figura 3. Esto contribuye a que no se realicen cuadernos de registro para llevar la producción agrícola en ninguna localidad, puesto que no se tiene control de lo que se cosecha y lo que se destina para ser consumido, vendido o desperdiciado.

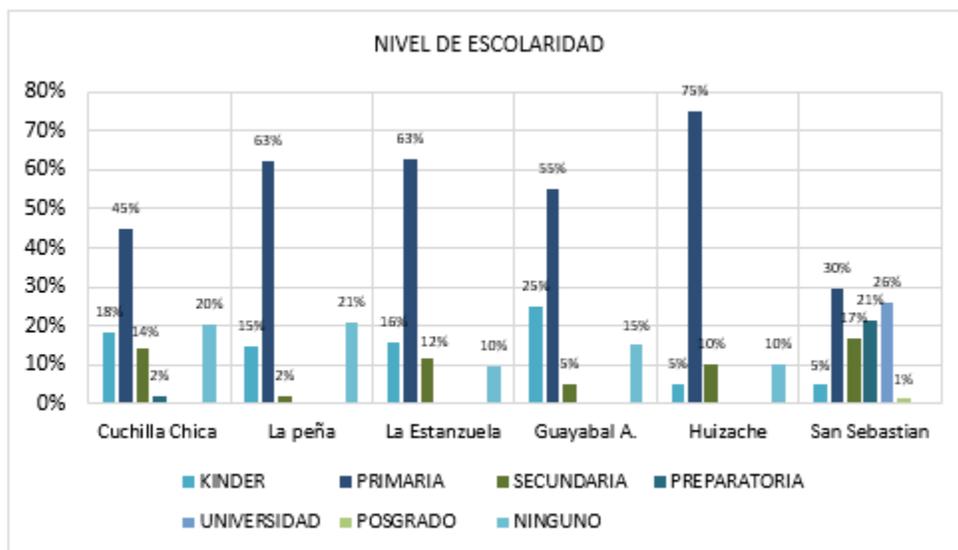


Figura 3. Nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración propia

Se trata de terrenos de propiedad comunal en su mayoría, donde los agricultores cultivan los productos agrícolas. En la localidad de San Sebastián los terrenos son de

propiedad privada véase figura 4.

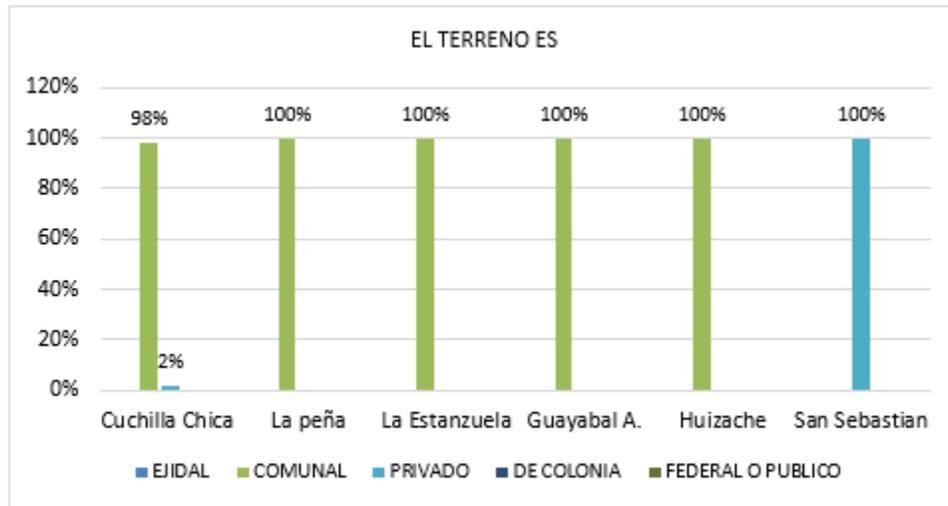


Figura 4. Propiedad de terrenos. Fuente: Elaboración propia.

Los agricultores mencionan que el apoyo por parte del gobierno es escaso, el mayor porcentaje de apoyo lo recibe la localidad de la Peña con un 17% y la localidad de San Sebastián no cuenta con algún tipo de apoyo, véase figura 5. Por lo que los agricultores han optado por dedicarse a actividades secundarias con el fin de mejorar su economía, entre las que más destacan son jornalero y comerciante, en su caso las mujeres son amas de casa, véase figura 6.

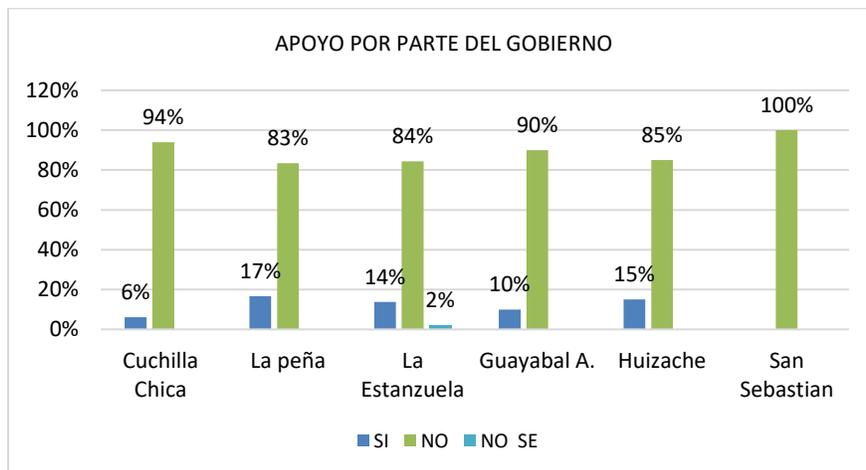


Figura 5. Porcentaje apoyo de gobierno. Fuente: Elaboración propia

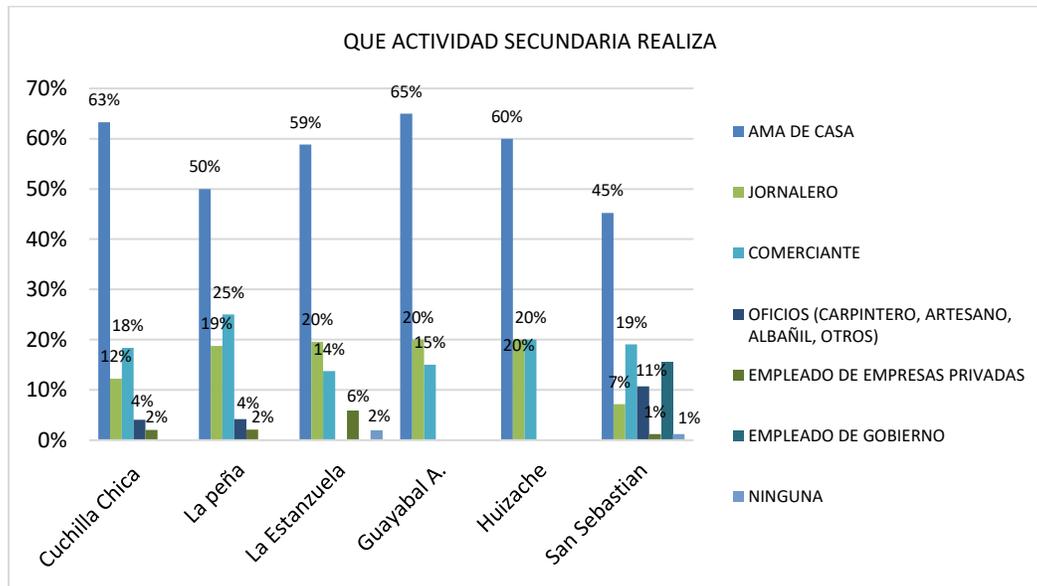


Figura 6. Actividades secundarias. Fuente: Elaboración propia

La comercialización de los productos agrícolas en la zona no es bien remunerada, los compradores pagan muy barato y los vendedores tiene que transportar la mercancía hasta el lugar de venta. Los lugares para la comercialización son el municipio de Tempoal, Tantoyuca y algunos agricultores los venden en la misma localidad como se muestra en la figura 7.

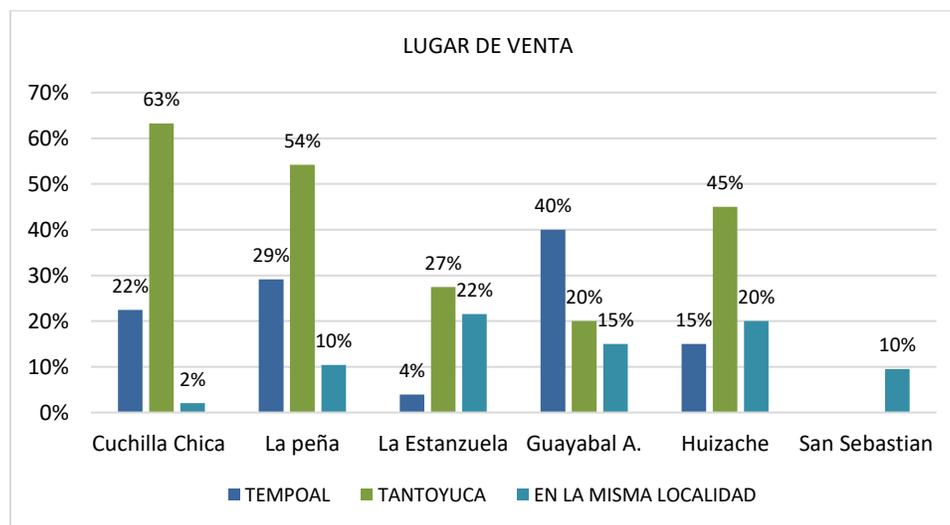


Figura 7. Lugar de venta. Fuente: Elaboración propia

Los agricultores mencionan que la distribución se realiza en su mayoría de manera

directa al consumidor y en porcentajes muy bajos a intermediarios y mayoristas, véase figura 8. La comercialización agrícola forma parte de los atributos de la zona analizada es la que más demanda genera y no es bien remunerada.

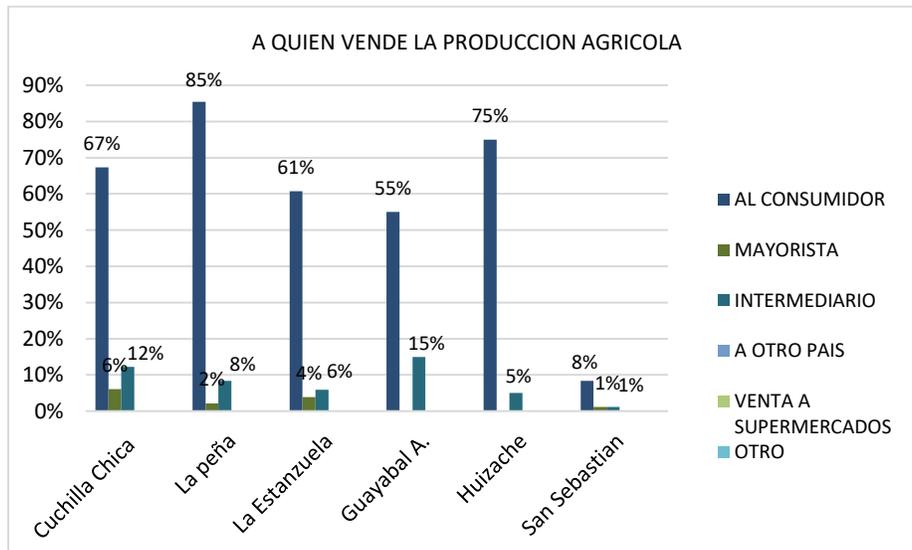


Figura 8. Destino producción agrícola. Fuente: Elaboración propia

Las ventas suelen ser bajas dependiendo la temporada y los agricultores no pueden vender todo su producto, ellos mencionan que cuando esto sucede lo regalan, parte de la producción se echa a perder, lo suelen vender más barato, los salen a vender ambulante casa por casa, se lo dan a sus animales o lo guisan para prolongar su tiempo de vida útil, en la figura 9 se muestra el porcentaje que es destinado a el producto sobrante.

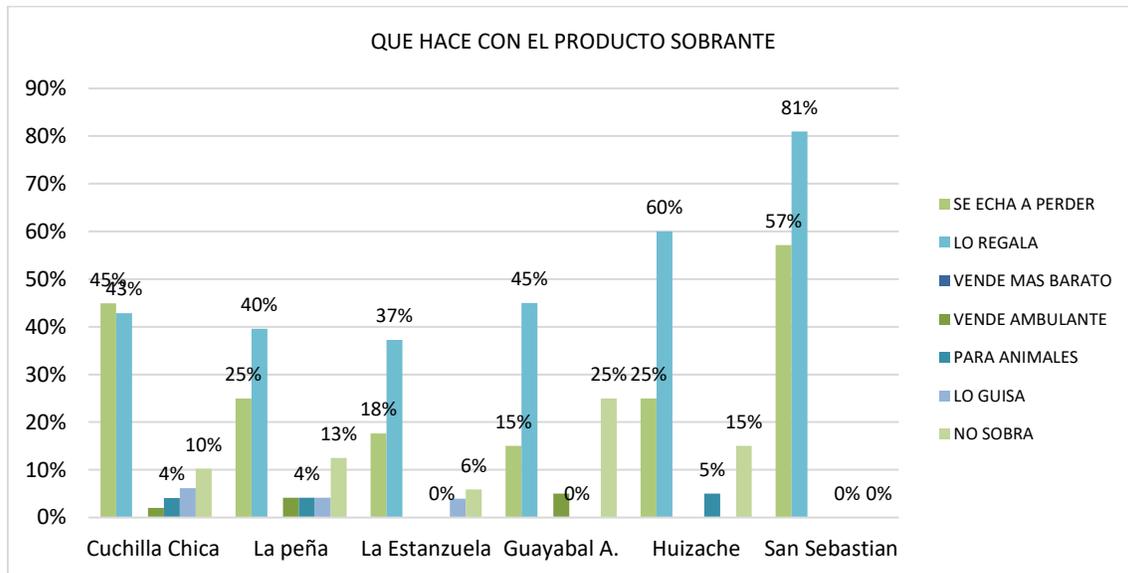


Figura 9. Destino producto sobrante. Fuente: Elaboración propia

El total de terreno en la microrregión analizada 202.76 hectáreas, corresponde a las seis localidades encuestadas, en la figura 10 se observa la gráfica del terreno por localidad, en la que destaca Cuchilla Chica.

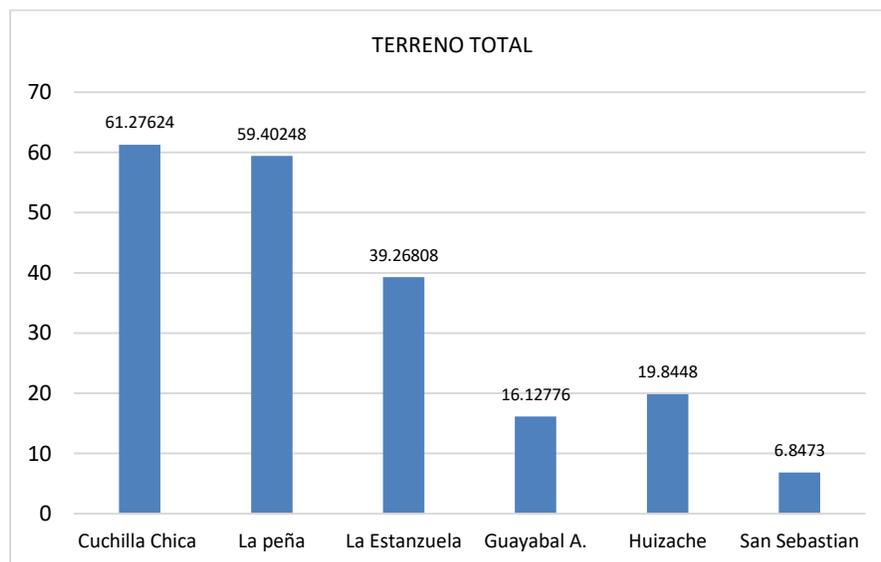


Figura 10. Total de terreno en hectáreas. Fuente: Elaboración propia

Análisis de la producción

En el municipio de Tantoyuca no se encuentran registros evidenciados de agricultura de traspatio de acuerdo a SIAP (2018), la principal actividad económica es la agricultura de venta y autoconsumo, destacando productos principalmente los cultivos mostrados en las tablas 2 y 3. El cultivo se realiza por familia, es el jefe o la jefa de hogar quien se encarga de la siembra y cosecha de los productos agrícolas. La información recabada a través de las encuestas de los productos de traspatio se considera en la tabla 2, evidenciando la producción en toneladas de cultivos en cada localidad anualmente considerando lo que todos los agricultores producen en sus terrenos durante la temporada.

Tabla 2.
Producción en toneladas por localidad y producto de traspatio.

Cultivos	La Estanzuela	Cuchilla Chica	La Peña	Huizache	Guayabal	San Sebastián
Nopales	12.58	15.71	28.94	7.64	3.49	-
Pemuche	2.1	4.4	4.5	1.4	1	-
Calabaza	0.97	3.15	3.9	0.9	1.68	-
Tamarindo						2.046
Jobo						1.978
Litchi						9.637

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas recolectadas

Los ingresos que se obtienen son los que proveen de alimento y servicios a los comuneros, a partir de estas actividades condicionan su calidad de vida. La comercialización de los productos de traspatio, a mercados que aprecien su alto valor es un notable incremento de ingresos para los agricultores. Siendo esta un área de oportunidad para los mismos, incrementando los ingresos en la venta de los productos desperdiciados por su baja venta o poca remuneración. En la tabla 3 se muestra el potencial económico de la microrregión, reportado en miles de pesos con los cultivos más relevantes de cada localidad. El precio mostrado en la tabla 3 es por producto solo en pesos

Tabla 3
Potencial económico de la producción agrícola de traspatio en miles de pesos.

Cultivos	Precio unitario	La Estanzuela	Cuchilla Chica	La Peña	Huizache	Guayabal	San Sebastián
Nopales	\$ 28.00	\$ 352.50	\$ 441.68	\$ 810.47	\$214.16	\$ 97.81	-
Pemuche	\$ 41.00	\$ 86.10	\$ 180.40	\$ 184.50	\$ 57.40	\$ 41.00	-
Calabaza	\$ 14.00	\$ 13.65	\$ 44.10	\$ 54.60	\$ 12.60	\$ 23.62	-
Tamarindo							\$ 61.53
Jobo							\$ 39.56
Litchi							\$ 289.11

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas recolectadas

Sistema de Información Geográfica

Se creo un Sistema de Información Geográfica donde se visualizó el potencial económico de los productos agrícolas de traspatio, en los mapas se muestran geográficamente los puntos de mayor relevancia, donde los puntos claros representan el valor económico menor y a la par que aumenta el color en los puntos del polígono aumenta su valor. Las figuras 11,12,13,14,15 y 16 muestran la distribución de los productos siguientes: Nopal (*Opuntia ficus-indica*), pemuche (*Erythrina americana*), Calabaza (*Cucurbita máxima duchesne*) Tamarindo (*Tamarindus indica*), jobo (*Spondias mombin*) y Litchi (*Litchi chinensis*).

Actualmente no se tiene registro de la agricultura de traspatio en los programas de información pública, es por ello que se pretende demostrar el potencial económico que esta tiene mediante un sistema de información geográfica, esperando lograr que sea tomada en cuenta ya que de ser así puede ayudar al crecimiento económico de las familias al vender los productos que se encuentran sembrados en sus hogares, considerando a la agricultura de traspatio como una fuente extra de ingresos.

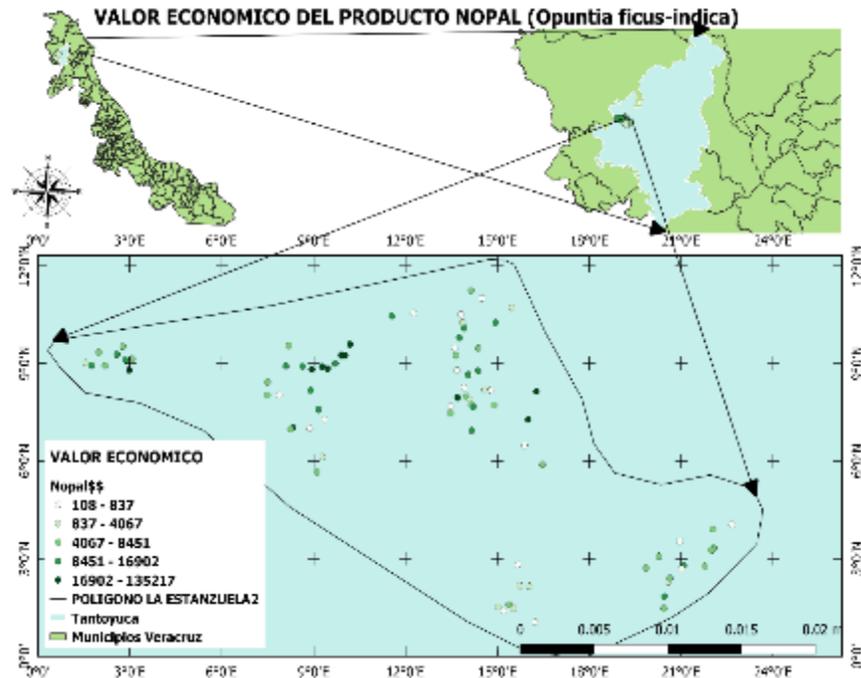


Figura 11. Mapa elaborado a partir de un Sistema de Información Geográfica del valor económico del Nopal. Fuente: Elaboración propia a partir del software QGIS Versión 3.12.

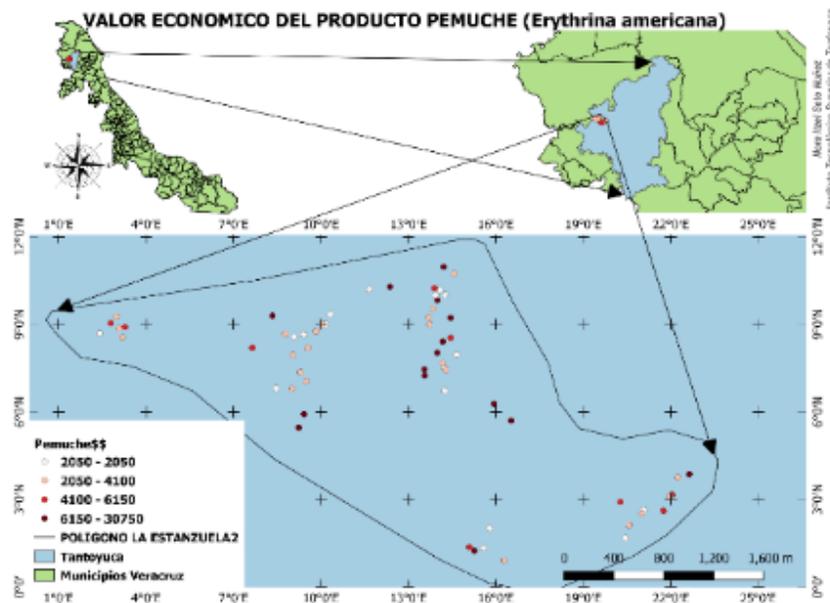


Figura 12. Mapa elaborado a partir de un Sistema de Información Geográfica del valor económico del pemuche. Fuente: Elaboración propia a partir del software QGIS Versión 3.12

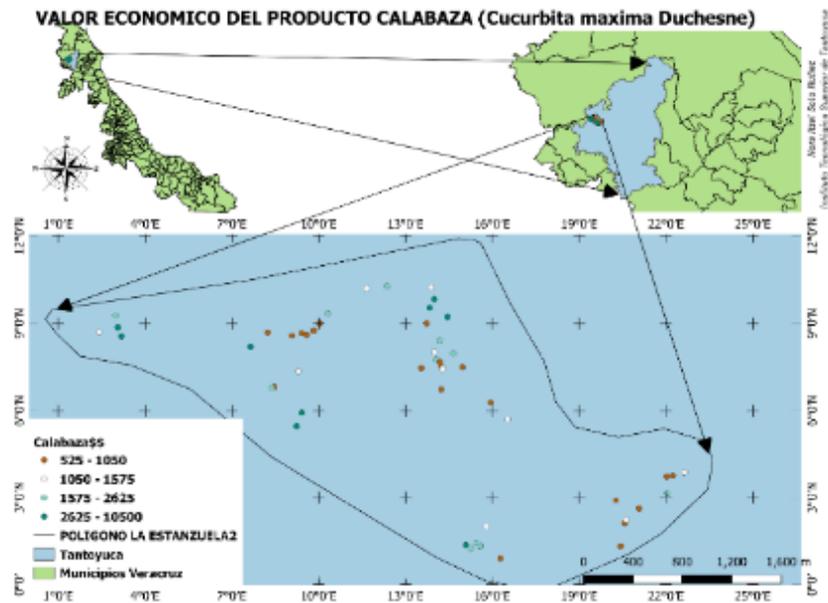


Figura 13. Mapa elaborado a partir de un Sistema de Información Geográfica del valor económico de la calabaza. Fuente: Elaboración propia a partir del software QGIS Versión

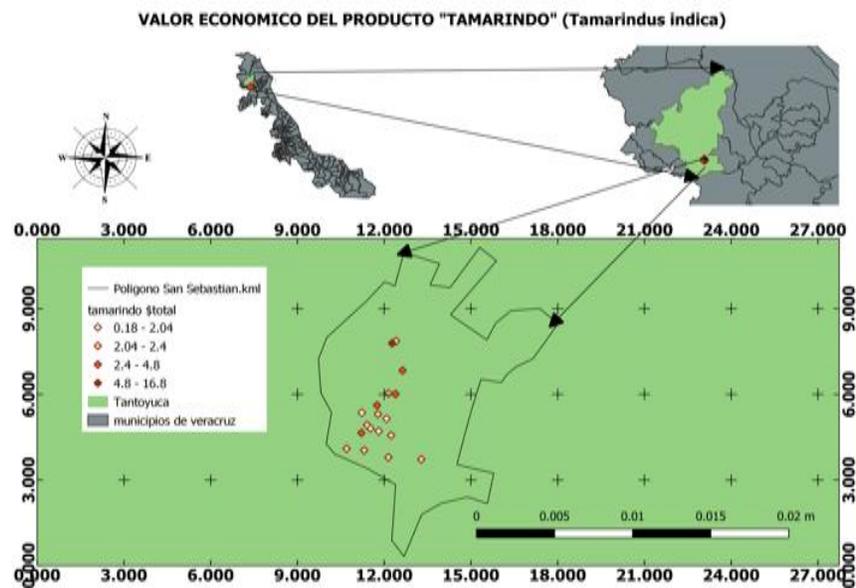


Figura 14. Mapa elaborado a partir de un Sistema de Información Geográfica del valor económico del tamarindo. Fuente: Elaboración propia a partir del software QGIS Versión

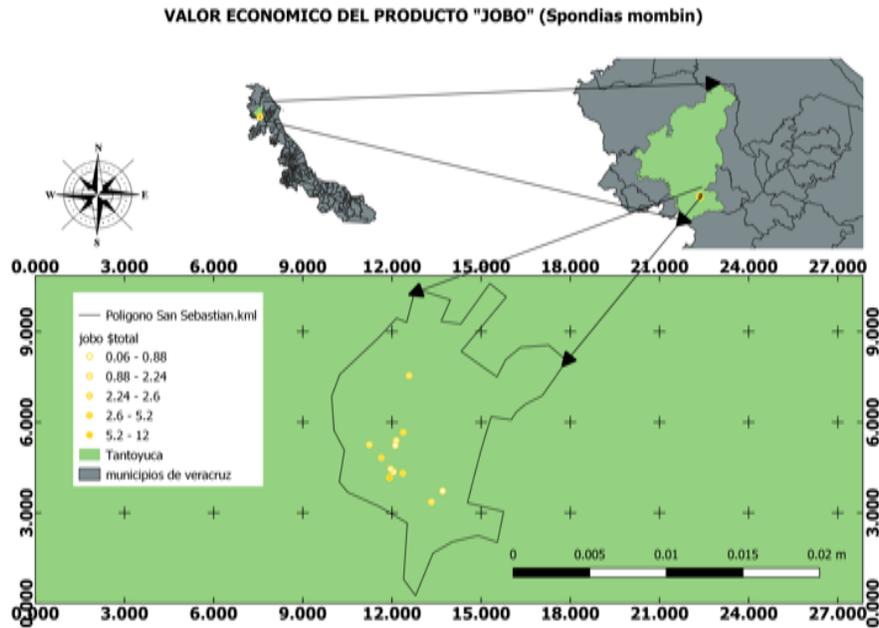


Figura 15. Mapa elaborado a partir de un Sistema de Información Geográfica del valor económico del jobbo. Fuente: Elaboración propia a partir del software QGIS Versión

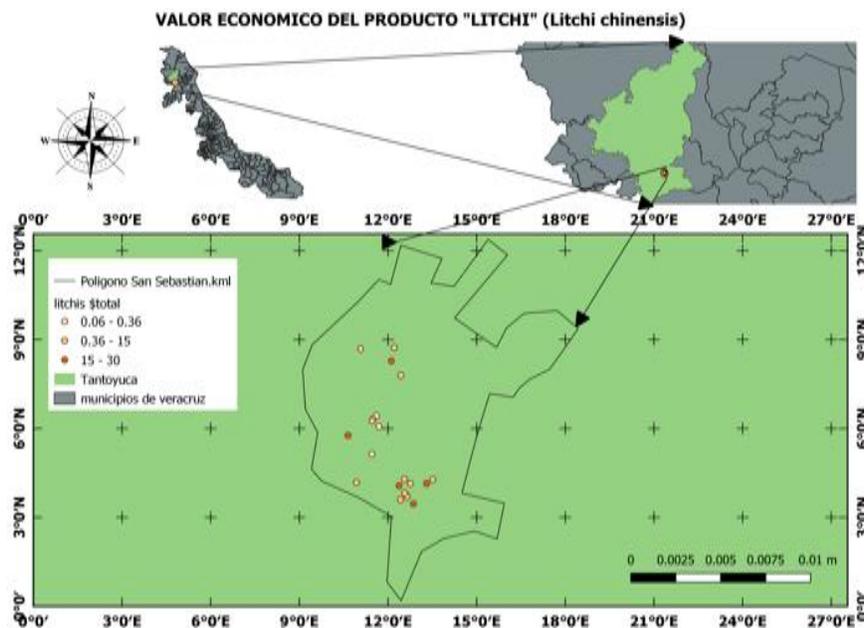


Figura 16. Mapa elaborado a partir de un Sistema de Información Geográfica del valor económico del litchi. Fuente: Elaboración propia a partir del software QGIS Versión

Los mapas de las figuras 11, 12,13,14,15 y 16 se desarrollaron con el software QGIS (Sutton, 2020) Versión 3.14 y con las coordenadas geográficas que proporciona el portal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2020) , complementando la información referente a la producción de los datos recabados de las encuestas aplicadas a productores traspatio.

Discusión

La agricultura de traspatio representa un gran potencial para el crecimiento de la zona, con el fin de impulsar el desarrollo económico local e incrementar la seguridad alimentaria, tal como menciona (González *et al.*, 2014) el traspatio ha sido considerado un agroecosistema, motivo por el cual se incluyó en programas gubernamentales para mejorar la seguridad alimentaria y disminuir la pobreza. La agricultura ha generado cambios en la alimentación de la población, situación que tiene que ser manejada e impulsada para llegar a nuevos mercados asegurar el abasto de los alimentos en los próximos años (INEGI-SAGARPA, 2015)será un gran reto ya que se estima que la superficie de área cultivable podría disminuir, enfocando a los agricultores a mejorar el rendimiento de sus tierras.

La escolaridad de los agricultores en México limita el control de su producción (Bahena-Delgado y Tornero-Campante, 2009) un porcentaje de la población no recibió la enseñanza necesaria en ningún plantel, mientras que otro porcentaje solo recibió estudios hasta nivel primaria, presentando un grado de analfabetismo lo que quizá contribuye a las limitantes que pudieran tener los productores respecto al uso de nuevas tecnologías, puesto que no llevan registros de la producción y ventas.

La comercialización de los productos agrícolas en la zona no es bien remunerada, los compradores pagan muy barato y los vendedores tiene que transportar la mercancía hasta el lugar de venta, esto concuerda con lo expresado por (Basurto-Hernández y Escalante-Semerena, 2012) el sector agropecuario en México ha tenido un rezago en cuanto a economía teniendo menor importancia en cuanto a producción, lo cual lo ha vuelto menos competitivo, quien menciona lo poco remunerado que se ha vuelto en México la

agricultura. Las ventas de los productos suelen ser bajas dependiendo la temporada, lo que los obliga a regalar el producto, vender más barato o desechar, esto concuerda con lo mencionado por (López-Feldman y Hernández, 2016) el incremento de gases de efecto invernadero ha aumentado lo cual ha hecho inevitable el cambio climático, el cual a pesar de obligar al sector agrícola a tomar medidas de adaptación afecta la disponibilidad y acceso de los productos agrícolas incrementando la volatilidad de los precios, quien menciona que las temporadas influyen en las ventas.

La aplicación del SIG podría ayudar a el crecimiento económico local de los agricultores, considerando la agricultura como una fuente de ingresos, esto concuerda con el autor (Espejel-García *et al.*, 2015) los sistemas de información geográfica facilitan la modelación de información específica con mayor rapidez y bajo costo para una mejor planeación de las actividades agrícolas que menciona como un SIG ayudo a visualizar el potencial económico de productos agrícolas.

Conclusión

Los agricultores involucrados en la investigación hacen uso de la agricultura como una fuente extra de ingresos, además de incluir los productos en su consumo diario. Se trata de personas que cultivan en sus terrenos y tienen características que los hacen particulares como, el grado de estudios, lugar de venta, el destino del producto, entre otras cosas que influyen en la manera de comercializar el producto.

Se propone la actualización y mantenimiento de la base de datos para la realización de mapas de información geográfica de una micro-región de estudio que identifique las localidades en las que se producen los cultivos de traspatio y poder evidenciar el potencial económico con el objetivo de contribuir al desarrollo económico local.

Como trabajo futuro se propone generar una base de datos que permita automatizar la información mostrada en el Sistema de Información Geográfica con los productos agrícolas de traspatio de mayor potencial económico, en el cual se muestre de manera

gráfica el rendimiento económico de los cultivos que se producen en cada localidad con el fin de contribuir al mejoramiento de la economía local. Este sistema podría ser implementado en otros municipios de la Huasteca Veracruzana para contribuir a que la agricultura de traspatio sea reconocida a nivel nacional.

Referencias

- Bahena-Delgado, G., y Tornero-Campante, M. A. (2009). Diagnóstico de las unidades de producción familiar en pequeña irrigación en la subcuenca del río Yautepec, Morelos. *Economía, sociedad y territorio*, 9 (29), 165-184.
- Basurto-Hernández, S., y Escalante-Semerena, R. (2012). Impacto de la crisis en el sector agropecuario en México. *Economía UNAM*, 9 (25), p. 51-73.
- Campos, F. S., y Chillón, P. (2020). Patrones espaciales de localización de alojamientos turísticos mediante análisis complementarios e integrados: SIG, sintaxis espacial y web-scraping. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 84(2807), p.1-35.
- CONABIO. (2020). Portal de Geoinformación 2020. Sistema nacional de información sobre biodiversidad (SNIB). Recuperado de:
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONEVAL. (2010). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. ORcupero de <http://www.coneval.com>
- Cruz-Hernández, J., M.H., & Morales-Jiménez, J. (2017). Digeridos de fermentación de estiércol: consideraciones para su recomendación en agricultura de traspatio. *Agroproductividad*, 10(7), p. 3-8.
- Abd El-Aziz, E. M., Mesbah, S., y Mahar, K. (2012). GIS-Based Decision Support System for Criminal Tracking. *ICCTA*. Alexandria, Egipto.
- Dharmadhikari, N., y Farahmand, K. (2019). Location Allocation of Sugar Beet Piling Centers Using GIS and Optimization. *Infrastructures*, 417, 1-15. doi:10.3390
- Duché, A., Bernal, H., Ocampo, I., Juárez, D., y Villareal, A. (2017). Agricultura de traspatio y agroecología en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA-FAO) del estado de Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14 (2), p. 263-281.
- ENA. (2017). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado de INEGI:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2017/doc/ena2017_pres.pdf
- Espejel-García, A., Romero-Domínguez, J., y Barrera-Rodríguez, A. (2015). Determinación del uso potencial agrícola mediante modelación geoespacial y análisis multicriterio para la cuenca balsas mezcala . *Ra Ximhai*, 11(5), p. 77-95.
- Flores, L. E., y Mariño, S. I. (2019). Revisión sistemática de literatura: explotación de información y tecnologías GIS aplicadas para hallar patrones delictivos. *Revista Entorno*, 67, p.30-41.
- Ferreira, M. L. (2019). Sistema de informação geográfica (SIG) aplicado na agricultura de precisão. *Revista Científica Multidisciplinaria Núcleo Do Conhecimento*, 3, p15-

23.

- Giordano, A., y Cole, T. (2018). The limits of GIS: Towards a GIS of place. *Transactions in GIS*, 22(3) 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1111/tgis.12342>
- Giraldo-Picon, E. L., Giraldo-Garcia, J. A., y Valderrama-Ortega, J. A. (2018). Modelo de Simulación de un Sistema Logístico de Distribución como Plataforma Virtual para el Aprendizaje Basado en Problemas. *Información Tecnológica*, 29(6), p.185-198.
- González Ortiz, F., Pérez Magaña, A., Ocampo Fletes, I., y Paredes. (2014). Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios Sociales*, 22, (44), p.145-170.
- INEGI. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía . Obtenido de <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI-SAGARPA. (2015). Nota técnica Encuesta nacional agropecuaria 2014. en Conociendo el campo de México, Instituto Nacional de Estadística Geografía y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Aguascalientes, México. Recuperado de: http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_08_8.docx
- Jaramillo-Villanueva, J., Morales-Jiménez, J., y Domínguez-Torres, V. (2017). Importancia económica del traspatio y su relación con la seguridad alimentaria en comunidades de alta marginación en Puebla, México. *Agroproductividad*, 10(7), p. 27-32.
- López-Feldman, A. J., y Hernández Cortés, D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El trimestre económico*, 83 (332), p. 459-496.
- Nazarov, D., Shvedov, V., y Lyashenko, E. (2019). The Implementation and Effectiveness of geographic information systems and Location Intelligence technology in digital agriculture. *Advances Intelligent Systems Research*, 167, p.443-446.
- Palacios Cívico, J. (2012). La reforma de la economía cubana. Evaluación de su potencial impacto en el crecimiento económico. *Papeles de Europa*, 24, p.16-53. DOI: http://dx.doi.org/10.5209/rev_PADE.2012.n24.39545
- Pauta, R. R., Mayorga, D. A., y Castro, E. M. (2019). Uso de sistemas de información geográfica SIG para la elaboración de planos de fincas agrícolas. *Opuntia Brava*, 11(1), p. 1-7.
- Perez, C. A., Pérez, J. J., Hernández, L. S., Gustabello, R. C., y Becerra, E. d. (2018). Sistema de Información Geográfica para la agricultura cañera en la provincia de Villa Clara. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(2), 30-46.
- Sánchez-Galván, F., Bautista-Santos, H., Martínez-Flores, J. L., Sánchez-Partida, D., Ireta-

- Paredes, A. d., y Fernández-Lambert, G. (2019). Backyard Agricultural Production as a Strategy for Strengthening Local Economy: The Case of Chontla and Tempoal, Mexico. *Sustainability*, 11 (5400), p.1-13. DOI:10.3390/su11195400
- Salazar-Barrientos, L. d., Magaña-Magaña, M. A., y Latournerie-Moreno, L. (2015). Importancia económica y social de la agroviodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 12 (1), p.1-14.
- SIAP. (2018). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Sutton, T. (2020). *QGIS*. Obtenido de Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto. Recuperado de: <https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>