

Economía y agricultura: identificación de la vulnerabilidad municipal en Michoacán, México.

Carlos Francisco Ortiz Paniagua¹
*Zoe T. Infante Jiménez **
*Priscila Ortega Gómez***

Resumen

Para Michoacán la agricultura en algunas regiones constituye una fuente importante de ingresos, los productores agrícolas tienen un aporte significativo en la economía regional. No obstante, la producción agrícola enfrenta amenazas de distinta naturaleza [fenómenos hidro-meteorológicos, cambio climático, cambio en las relaciones comerciales, creciente competencia (regional, nacional, internacional), reducción de mercados, inestabilidad de precios y cambio tecnológico]. El objetivo del presente fue identificar la vulnerabilidad de los municipios mediante un análisis de cuadrantes entre de tres índices. El Índice de Vulnerabilidad de los Productores Agrícolas (IVUPA), el Índice de Participación de la Agricultura en la Economía Regional (Aij) y el Índice de Falta de Diversificación Económica (FDE). Los resultados mostraron la viabilidad de implementación de la técnica empleada señalando los municipios más vulnerables y sus causas ante la ocurrencia de amenazas (como las mencionadas).

Palabras Clave: agricultura, vulnerabilidad, productores agrícolas, economía agrícola.

Abstract

The agriculture in some Michoacan regions is an important source of economic benefits and the agriculture producers have meaningful input on regional economy. The purpose of this paper is to identify the vulnerability of the agricultural municipalities exposed to several threats, [Hydro-meteorological phenomena, climate change, change in trade relations, increasing competition (regional, national, international), market reduction, price instability and technological change], by means of a quadrant analysis from between two indexes; proposed in this paper. The Vulnerability of Agricultural Producers (VAP), Ratio of Agriculture in Regional Economy (RARE) and Lack of Economic Diversification (LAD). The results showed the viability for implementing the index analysis and feed on information about the most vulnerable regions and its causes in Michoacan. Combinations between VAP, LAD and RARE produced new information, new methodology and can become in a useful tool in public policy to reduce the regional vulnerability.

Key words: agriculture, vulnerability, agricultural producers, agricultural economy .

¹ ** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Introducción

La importancia del campo a escala global radica en el hecho de que actualmente 47%² de la población mundial habita zonas rurales³ (Banco Mundial, 2014), y la ocupación en el sector primario alcanza la tercera parte de la población empleada. De los cuales, cerca de 500 millones de agricultores pertenecen al núcleo familiar y se trata de los productores más vulnerables (FAO, 2013). Las amenazas latentes para la agricultura son múltiples y variadas como: fenómenos hidro-meteorológicos, cambio climático, cambio en las relaciones comerciales, creciente competencia (regional, nacional, internacional), reducción de mercados, inestabilidad de precios y cambio tecnológico. La incidencia de la agricultura en la generación de empleos y en las economías regionales depende del grado de desarrollo de los países (Stern, 2007), encontrando por lo general una relación inversa entre estas variables, asociada a la tendencia de la terciarización de la economía. Vista desde los continentes, África es el que más proporción de población rural tiene con 58%, en tanto Norte América solo 2% (Banco Mundial, 2014). A escala mundial 75% de las poblaciones que viven en áreas rurales del planeta dependen de la agricultura, la forestería y/o la pesca (Torres, *et. al.*, 2011).

Para México la agricultura representa 3.8% del PIB, en tanto que Michoacán esta cifra asciende a 7% del PIB. A la vez el estado aporta 10% del PIB agrícola a la nación (INEGI, 2015). La agricultura se vincula con actividades secundarias abasteciendo insumos hacia el sector manufacturero y para algunas regiones representa una proporción importante de su economía. La naturaleza de la actividad agrícola enfrenta amenazas de diversa índole ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad de los productores agrícolas ante la exposición de diversas amenazas? ¿Cuál es el grado de dependencia económica municipal/regional de la agricultura?

El objetivo del presente consiste en implementar una metodología para conocer la vulnerabilidad de los productores agrícolas a escala municipal/regional y la dependencia económica de la agricultura, mediante un análisis de cuadrantes que relacionan ambas variables. El aporte radica en dos sentidos: 1) la metodología implementada para la integración de índices de vulnerabilidad y 2) la información tanto de la vulnerabilidad como del PIB agrícola municipal y regional. En este sentido, el documento se integra de cinco apartados, en el primero se abordan los elementos teóricos sobre la vulnerabilidad, en el segundo

² 3,336 millones de personas.

³ Población rural se refiere a las personas que viven en zonas rurales según la definición de la oficina nacional de estadísticas. Se calcula como la diferencia entre la población total y la población urbana.

apartado se expone la metodología y técnicas empleadas, en el cuarto apartado se exponen los resultados, por último, la quinta sección muestra las conclusiones y recomendaciones derivadas del presente.

Vulnerabilidad en la agricultura y su incidencia en la economía regional

La vulnerabilidad corresponde a la susceptibilidad que tiene un elemento de ser afectado o de sufrir una pérdida. En consecuencia, la diferencia de vulnerabilidad de los elementos determina el carácter selectivo de la severidad de los efectos de un evento externo sobre los mismos. La vulnerabilidad, puede clasificarse como de carácter técnico (elementos físicos y funcionales) y de carácter social (aspectos económicos, educativos, culturales, ideológicos, etc.). Un análisis de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de elemento(s) ante una amenaza específica, (Cardona, 1993).

Al respecto, la vulnerabilidad se puede entender como un concepto social (Blaikie et al., 1996; Buch & Turcios, 2003; Eakin, 2005; Constantino & Dávila, 2011); se trata pues del estado de realidad que subyace el concepto de riesgo, refleja susceptibilidad o bien la predisposición intrínseca a ser afectado, lo cual determina las condiciones que favorecen o facilitan que haya daño frente a una amenaza (Cardona, 2001). La vulnerabilidad es entendida como fragilidad, lo opuesto de capacidad y fortaleza, (Lavell, 2001). En términos de las comunidades o poblaciones sería la incapacidad de una comunidad para absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea su inflexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio Wilches-Chaux (1993).

Para los productores agrícolas la vulnerabilidad se relaciona con sus capacidades internas para hacer frente a las situaciones de amenaza como: las condiciones climáticas cambiantes, plagas, intensificación de la competencia, reducción de la demanda. Ciertos grupos de la población pueden ser más vulnerables, es el caso de los productores agrícolas; aún al interior de dicho grupo. No obstante, en el conjunto y en el enfoque de sistemas la vulnerabilidad de algunos puede incidir en otros grupos, que puedan tener relación directa o indirecta; para el caso de los productores agrícolas en el municipio o la región, la economía local sería sensible a la agricultura en mayor o menor medida, en relación a su dependencia.

El riesgo de desastre es una dimensión probable del daño en un periodo determinado, ante la presencia de una actividad peligrosa. Este tiene dos componentes: la amenaza potencial y la vulnerabilidad del sistema a ella (Vargas, 2002). La gestión de riesgos de desastre y la adaptación se centran en la reducción de la exposición, de la vulnerabilidad, y con ello el aumento de la resiliencia a los posibles impactos adversos externos.

La vulnerabilidad se puede concebir a distintas escalas y actores, según el objeto de estudio, puede ser: nacional, regional o local, tanto para productores, consumidores ó comunidades. De esta manera, la vulnerabilidad ante un evento, depende en gran medida de las capacidades internas para afrontar los peligros y amenazas latentes que puedan ocasionar daños. Al tiempo que la capacidad de resistencia, adaptación y resiliencia al entorno representan la reducción potencial de vulnerabilidad, mismas que dependen en buena medida de capacidades internas.

La evidencia en términos de sequías, inundaciones, heladas e incendios, así como tendencias a reducción o incremento de la precipitación o la cantidad de días sin lluvia o días con temperaturas máximas. Por lo que se puede decir que los riesgos cada vez cobran mayor importancia en impactos sobre costos económicos, vidas humanas y destrucción de infraestructura. Situación que a la vez llaman cada vez la atención de tomadores de decisiones y científicos. En este sentido, la gestión del riesgo se puede entender como un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evaluación de riesgo, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo utilizando recursos gerenciales (Magaña, 2012:5).

Materiales y métodos

Ante una lista de amenazas que incluye: huracanes, inundaciones, sequía, desertificación, erosión, incendios en la vegetación y bosques, deslizamiento de tierras, sismos y actividad volcánica así como cambio en las condiciones sociopolíticas, negociación comercial, intensificación de la competencia, plagas y demás. La vulnerabilidad, o potencial susceptibilidad a las amenazas e incremento de riesgos, para los sistemas de producción agrícola en función de las características del territorio pueden ser: población rural, instalaciones y facilidades agropecuarias, actividades agropecuarias, medio ambiente y ecosistemas. Ante ello, en función de la información disponible, se presentan una propuesta a partir de variables, indicadores e índices, para cuantificar la vulnerabilidad de los productores agrícolas y de la economía regional.

Vulnerabilidad de los productores agrícolas, el cálculo del IVUPA

Las variables empleadas para calcular el Índice de Vulnerabilidad de los Productores Agrícolas (IVUPA), tuvieron como punto de partida las siguientes dimensiones: condiciones técnicas, condiciones de infraestructura, apoyo institucional, calidad de la superficie, capacitación y organización. Tales variables se agruparon en índices (tecnicidad, riego, tracción, instalaciones, calidad de la superficie y acceso a

financiamiento) a partir de indicadores que muestran la proporción de productores que disponían del *ítem* identificado (fertilizantes, semilla, abono, riego, herbicidas...), como se puede apreciar en la tabla 1.

La medición VUPA se realizó mediante el Índice de Vulnerabilidad de los Productores Agrícolas (IVUPA), empleando la información sobre las unidades agrícolas en Michoacán se empleó la información oficial disponible en el Censo Ejidal del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 2007. Se emplearon 21 indicadores, mismos que se describen en la tabla 1. Para cada uno de los indicadores se identificó primero el tipo de impacto; directo o inverso (+ ó -). Posteriormente se procedió a estandarizar la información, a partir del cociente de la diferencia entre el dato del municipio y la media estatal para cada uno de los *ítems* (ver Ecuación 1). Por último, a la sumatoria de la estandarización por ítem, se agrega a una sumatoria final, que representa el Avance Agrícola (AA). Se obtiene la inversa del resultado y con ello el IVUPA, que permite comparar municipios y regiones de Michoacán. En el anexo se agrega la nota metodológica 1, con la información.

Tabla 1. Variables sobre vulnerabilidad de los productores agrícolas

Tecnicidad (Tec) (+)	Riego (R) (+)	Tracción (Tr) (+)	Instalaciones (I) (+)	Calidad de la Superficie (CS) (-)	Acceso a Financiamiento (+)	
Fertilizantes químicos (Fq), semilla mejorada (Sm), abonos naturales (An), herbicidas químicos (Hq), insecticidas químicos (Iq), insecticidas orgánicos (Io), quema controlada (Qc) y otra tecnología (Ott)	Usa riego (Rs)	Mecánica (Me), No Mecánica (NMe), solo Herramientas Manuales (Hm)	Beneficiadora (Be), Deshidratadora (Ds), Empacadora (Em), Seleccionadora (Se), Desfibradora (De) Y Otras Instalaciones (Oi)	Ensalitrada (Er) o Erosionada (En)	Seguros (Se) y/o Créditos (Cr)	
Operacionalidad de las variables para el cálculo del IVUPA						
Operacionalidad, (Paso 1): $VN_{x_1} = \frac{(x_1 - x_m)}{\alpha x}$ Donde: VN _{x₁} : valor normalizado de x_1 x ₁ : valor del indicador	Operacionalidad, (Paso 2): $Tec = \sum (Fq + Sm + An + Hq + Iq + Io + Oc + Ott)$ $Ri = \sum Rs$ $Tr = \sum (Me + NMe + Hm)$ $I = \sum (Be + Ds + Em + Se + De + Oi)$			Operacionalidad, (Paso 3): $AA = \sum_{i=1}^n (Tec + Ri + Tr + I - Cs + Af)$ $IVUPA = AA^{-1}$		

x_m : media de la serie x σ_x : desviación estándar de la serie x	$CS = \sum(Er + En)$ $Af = \sum(Se + Cr)$	
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la premisa que la vulnerabilidad económica regional o municipal relacionada con la actividad agrícola dependerá de dos aspectos: a) la VUPA y b) la participación de la actividad agrícola en la economía regional (A_{ij}). De manera que una región más vulnerable, será aquél con elevada participación de la agricultura en su economía y con una elevada VUPA.

Participación de la agricultura en la economía municipal (A_{ij})

El siguiente cálculo que se realizó fue la obtención de la proporción del valor de la producción agrícola municipal en el valor económico total, se aprecia en la tabla 2, obteniendo el cociente del valor de la producción agrícola entre el valor de la producción municipal. Para lo que se integraron las actividades económicas: agricultura, ganadería, actividad forestal, pesca, industria, comercio y servicios.

Tabla 2. Participación de la agricultura en la economía municipal.

Índice	Información	Operacionalidad
Agricultura en el municipio (A_{ij})	Proporción del valor de la actividad económica agrícola en relación a la economía municipal	$A_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{i=1}^n V_{ij}}$

El procesamiento de la información se muestra mediante un análisis de cuadrantes, donde se exponen las cuatro posibles combinaciones de IVUPA y A_{ij} . Ambos métodos buscan destacar aquellos municipios con mayor vulnerabilidad.

Procesamiento de la información

La tabla 1, muestra la forma en la cual se integraron las variables mediante indicadores e índices; por pasos les, información se organizó en cuatro cuadrantes a partir de la media estatal, considerando la media como cero; valor central; en un plano cartesiano se clasificaron los municipios en función del $IVUPA$ (ordenadas) y de A_{ij} (abscisas).

Índice de diversificación económica municipal

Éste índice pretende mostrar el grado de concentración de la economía local o regional en una o pocas actividades. Esta situación se conoce como falta de diversificación productiva y en muestra que aquellas regiones poco o nada diversificadas se enfrentan a los riesgos que lleva la sobre-especialización o la concentración. El cálculo comúnmente empleado consiste un cociente con las proporciones ideales, las proporciones de extrema concentración y las proporciones reales. Los resultados con signo negativo significan diversificación productiva y viceversa, entre mayor sea el valor, se aprecia una mayor concentración de la economía en pocas actividades económicas. Para el caso de estudio, el valor más negativo se tomó como referencia para adicionar de manera equitativa obteniendo valores positivos. Posteriormente se estandarizaron en valores de 0 y 1 para luego obtener la inversa y tener una escala consistente con IVUPA y Aij.

$$I_{div} = [(I_{bp} - I_{bn}) / (I_{bdr} - I_{bnr})]$$

I_{bp} = Suma porcentaje de participación acumulado por actividades del municipio.

I_{bn} = Suma del porcentaje de participación proporcional en el municipio.

I_{bpr} = Suma porcentaje de participación acumulado por actividades del estado.

I_{bn} = Suma del porcentaje de participación proporcional en el estado.

Resultados: vulnerabilidad económica municipal causada por el impacto agrícola en Michoacán

Relación entre IVUPA y Aij, en los municipios de Michoacán

En la figura 1 se aprecian cuatro cuadrantes, en las abscisas se tiene la variable Aij y en las ordenadas el resultado del IVUPA. Una vez estandarizados los datos se observa en el cuadrante I, se muestran los resultados por encima de la media estatal en cuanto a vulnerabilidad (IVUPA) y participación de la agricultura en la economía (Aij), siendo 24 municipios. En tanto que en el cuadrante IV, se aprecian 46 municipios con elevado IVUPA y baja Aij. En tanto que en el cuadrante II, 21 municipios presentan condiciones de vulnerabilidad menos desfavorables (IVUPA), pero elevada participación agrícola en la economía municipal (Aij). Por último, en el cuadrante III, se tienen 22 municipios, con bajas condiciones de vulnerabilidad de los productores agrícolas y baja participación de la agricultura en la economía.

Figura 1. Ordenación del IVUPA e Aij, en los municipios de Michoacán

<p style="text-align: center;">Cuadrante IV</p> <p>Acuitzio, Aguililla, Angangueo, Aporo, Aquila, Arteaga, Coeneo, Cotija, Cuitzeo, Charapan, Charo, Cherán, Chilchota, Chucándiro, Churintzio, Churumuco, Erongarícuaro, Gabriel Zamora, Huandacareo, Huaniqueo, Huiramba, Irimbo, Jacona, Jiquilpan, Lagunillas, Madero, Marcos Castellanos, Lázaro Cárdenas, Morelos, Nocupétaro, Numarán, Ocampo, Paracho, Pátzcuaro, La Piedad, Purépero, Queréndaro, Quiroga, Sahuayo, San Lucas, Tangamandapio, Taretan, Tlalpujahuá, Tlazazalca, Tumbiscatío y Tzintzuntzan.</p>	IVUPA (+)	<p style="text-align: center;">Cuadrante I</p> <p>Briseñas, Coahuayana, Copándaro, Chavinda, Chinicuila, Ecuandureo, Epitacio Huerta, Indaparapeo, Ixtlán, Juárez, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Pajacuarán, Panindícuaro, Parácuaro, Peribán, Cojumatlán, de Régules, Santa Ana Maya, Senguio, Susupuato, Tangancícuaro, Tocumbo, Tuxpan y Tzitzio.</p>
<i>Aij (-)</i>	0	<i>Aij (+)</i>
<p style="text-align: center;">Cuadrante III</p> <p>Angamacutiro, Apatzingán, Coalcomán de Vázquez Pallares, Hidalgo, La Huacana, Huetamo, Jiménez, Maravatío, Morelia, Múgica, Nahuatzen, Puruándiro, Tarimbaro, Tepalcatepec, Tiquicheo de Nicolás Romero, Uruapan, Vista Hermosa, Zacapu, Zamora Zináparo, Zinapécuaro y Zitácuaro.</p>	IVUPA (-)	<p style="text-align: center;">Cuadrante II</p> <p>Álvaro Obregón, Ario, Buenavista, Carácuaro, Contepec, Jungapeo, Penjamillo, Los Reyes, Salvador Escalante, Tacámbaro, Tancítaro, Tanhuato, Tingambato, Tingüindín, Turicato, Tuzantla, Venustiano Carranza, Villamar, Yurécuaro, Ziracuaretiro y José Sixto Verduzco</p>

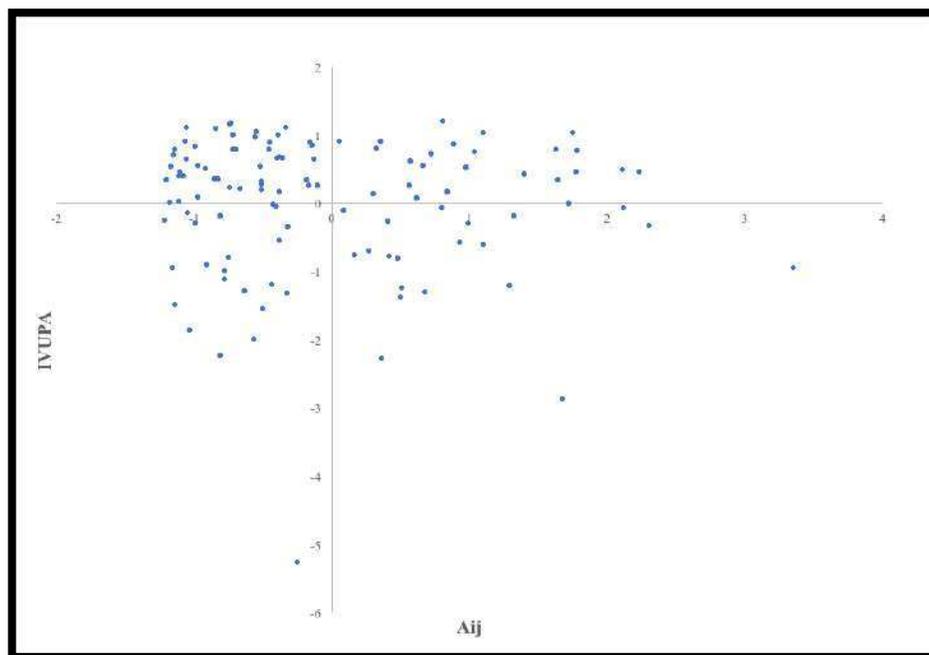
Fuente: Elaboración propia con datos de la Nota 1 del anexo.

En la figura 2, se puede ver la magnitud y la distribución de los resultados en los cuatro cuadrantes. Cabe destacar que en los resultados se encontró que, aquéllos municipios con *Aij* más elevado son: Tancítaro, Tingüindín, Ecuandureo, Villamar, Peribán, Tzitzio, Nuevo Urecho, Juárez, Jungapeo y Salvador Escalante. Esta situación denota una dependencia importante de la actividad agrícola y por tanto relativamente sensible a las amenazas externas, más si hay poca diversificación económica. Los municipios con mejor *Aij*, fueron: Marcos Castellanos, Hidalgo, Sahuayo, Zacapu, Pátzcuaro, La Piedad, Lázaro Cárdenas y Morelia, lo que obedece a una mayor participación de otras actividades económicas de los sectores secundario y terciario.

En el mismo sentido, los municipios con mayores niveles de vulnerabilidad de los productores agrícolas, según el IVUPA, son: Chinicuila, Huiramba, Tzintzuntzan, Huandacareo, Nocupétaro, Tlazazalca, Chucándiro, Coahuayana, Juárez, Tumbiscatío, Madero, Morelos y Cojumatlán de Régules. Para estos municipios la resistencia ante amenazas sería limitada, dado que muestran bajas capacidades para desarrollar competitividad o bien una elevada vulnerabilidad. Los municipios con menor vulnerabilidad de

los productores agrícolas fueron: Tacámbaro, Vista Hermosa, Venustiano Carranza, Hidalgo, Puruándiro, Zitácuaro, Zinapécuaro, Uruapan, Buenavista, Salvador Escalante y La Huacana.

Figura 2. Distribución por cuadrantes de la relación *IVUPA* y *Aij*.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Nota 1 del Anexo.

La Falta de Diversificación Económica (FDE) hace referencia cuando dos o tres actividades de las ocho actividades consideradas para la participación en la economía municipal concentran más de 50% de la economía. Lo que supone un riesgo importante si alguna(s) de estas actividades se ve amenazada por algún fenómeno exógeno a su funcionamiento. En la tabla 3, se aprecia el FDE para los 113 municipios de Michoacán, los valores cercanos a la unidad denotan una concentración de la economía y viceversa para los valores FD cercanos a cero. Se ordenó *Aij* de manera descendente, de tal suerte que aquéllos municipios que muestran elevados valores en ambos índices tienen una vulnerabilidad alta, ante cualquier amenaza para la producción o comercialización agrícola. En esta situación se encuentran 20% (23/113) de los municipios de Michoacán y representan 44% del PIB agrícola de la entidad; situación crítica en términos de dependencia económica. Se puede apreciar también en la tabla 1, que algunos valores de FDE son elevados, sin embargo la vulnerabilidad respecto a la agricultura es media o baja; debido a que las actividades que concentran el grueso de la economía son otras distintas a la agricultura.

Tabla 3. La Aij y la Falta de Diversificación (FD) económica municipal.

Vulnerabilidad Económica Alta			Vulnerabilidad Económica Media			Vulnerabilidad Económica Baja					
Municipio	Aij	FDE	Municipio	Aij	FDE	Municipio	Aij	FDE	Municipio	Aij	FDE
Tancítaro	0.86	0.97	Epitacio H.	0.39	0.71	Queréndaro	0.19	0.44	Maravatío	0.09	0.10
Tingüindín	0.66	0.76	Chinicuila	0.38	0.98	La Huacana	0.18	0.39	Tiquicheo	0.08	0.70
Ecuandureo	0.65	0.78	Tingambato	0.38	0.48	Vista H.	0.17	0.76	Coalcomán	0.08	0.37
Villamar	0.63	0.75	Copándaro	0.37	0.55	Nocupétaro	0.17	0.71	Uruapan	0.08	0.07
Peribán	0.63	0.70	Tacámbaro	0.36	0.40	Jiménez	0.17	0.54	Múgica	0.08	0.07
Tzitzio	0.56	1.00	Indaparapeo	0.35	0.66	Aporo	0.16	0.42	Taretan	0.07	0.80
Nuevo U.	0.56	0.89	Pajacuarán	0.35	0.53	Aguililla	0.16	0.39	Tlazazalca	0.07	0.42
Juárez	0.56	0.74	Chavinda	0.34	0.46	Madero	0.16	0.38	Tlalpujahua	0.07	0.24
Jungapeo	0.55	0.76	Tocumbo	0.34	0.45	Angamacutiro	0.16	0.27	Angangueo	0.06	0.22
Ixtlán	0.54	0.79	Carácuaro	0.32	0.75	San Lucas	0.16	0.27	Nahuatzen	0.06	0.22
Parácuaro	0.54	0.69	Turicato	0.32	0.59	Tangamandapio	0.16	0.23	Jiquilpan	0.05	0.12
Salvador E.	0.54	0.66	Venustiano C.	0.32	0.41	Zináparo	0.15	0.59	Jacona	0.05	0.11
Susupuato	0.49	0.96	Tuzantla	0.31	0.65	Tepalcatepec	0.15	0.31	Cherán	0.04	0.11
Nuevo P.	0.49	0.60	José S. V.	0.31	0.40	Huetamo	0.15	0.31	Zitácuaro	0.04	0.06
Penjamillo	0.48	0.69	Briseñas	0.30	0.41	Huaniqueo	0.14	0.64	Apatzingán	0.04	0.04
Ario	0.47	0.54	Buenavista	0.30	0.38	Charapan	0.14	0.37	Lagunillas	0.03	0.75
Coahuayana	0.44	0.66	Panindícuaro	0.29	0.57	Puruándiro	0.14	0.16	Huandacareo	0.03	0.50
Tanhuato	0.44	0.57	Santa A. M.	0.29	0.55	Chucándiro	0.13	0.43	Purépero	0.03	0.20
Senguio	0.42	0.66	Ziracuaretiro	0.28	0.89	Acuitzio	0.13	0.42	Cuitzeo	0.03	0.17
Álvaro O.	0.42	0.59	Yurécuaro	0.26	0.41	Irimbo	0.13	0.33	Zamora	0.03	0.00
Tangancícuaro	0.41	0.48	Los Reyes	0.25	0.25	Churintzio	0.13	0.27	Arteaga	0.02	0.33
Contepec	0.40	0.67	Cojumatlán	0.24	0.39	Cotija	0.13	0.22	Marcos C.	0.02	0.18
Tuxpan	0.40	0.52	Erongarícuaro	0.21	0.47	Morelos	0.12	0.56	Paracho	0.02	0.09
			Charo	0.20	0.77	Zinapécuaro	0.12	0.17	Quiroga	0.02	0.03
			Aguila	0.20	0.68	Tarímbaro	0.11	0.19	Zacapu	0.01	0.11
			Numarán	0.20	0.49	Coeneo	0.10	0.47	Hidalgo	0.01	0.10
			Gabriel Z.	0.20	0.28	Chilchota	0.10	0.19	La Piedad	0.01	0.09
						Tumbiscatío	0.09	0.67	Pátzcuaro	0.01	0.01
						Churumuco	0.09	0.42	Sahuayo	0.01	0.01
						Ocampo	0.09	0.36	Lázaro C.	0.00	0.14
						Huiramba	0.09	0.32	Morelia	0.00	0.09
						Tzintzuntzan	0.09	0.29			

Fuente: Elaboración propia, con datos de Anexo 1.

Conclusiones

El presente estudio realizó una aproximación de los municipios que se muestran más sensibles o vulnerables a los impactos probables de distintos fenómenos que pueden representar una amenaza para el sector agrícola. No obstante, se trata solo de un primer acercamiento para continuar con el desarrollo de ésta línea de investigación en relación a aspectos como: tipo de cultivos e impacto particular en los mismos. Por ejemplo: el caso de Tancítaro y Tingüindín predomina el cultivo de aguacate, por lo que una veda comercial de dicho cultivo tendría impactos nefastos en la economía de este municipio. En cambio, para Nuevo Urecho o Villamar, las condiciones son distintas.

La vulnerabilidad se pretende cuantificar desde tres perspectivas: la vulnerabilidad de los productores agrícolas, la participación de la agricultura en la economía y la falta de diversificación económica. Se combinó en análisis de cuadrantes el IVUPA y Aij, con el propósito de descubrir aquéllos municipios más vulnerables en la lógica los mayores valores de ambos índices para conocer aquéllos municipios en los que sería más dañina, cualquier amenaza sobre la agricultura. Adicionalmente se realizó un análisis entre Aij y FDE, para relacionar ambos aspectos; obteniendo que algunos municipios que en el primer análisis dieron alta vulnerabilidad, en el segundo análisis quedaron en una mejor posición debido a que su economía se encuentra diversificada y no tienen una alta dependencia de la agricultura. En cambio: Ecuandureo, Peribán, Villamar, Juárez, Nuevo U., Tzitzio, Jungapeo, Ixtlán, Parácuaro, Salvador E., Nuevo P., Susupuato, Penjamillo, Ario, Coahuayana, Tanhuato, Álvaro O., Senguio, Tangancicuaro, Contepec y Tuxpan, salieron como altamente vulnerables en ambos análisis.

El enfoque de análisis se puede aplicar a otros casos de estudio, por lo que el presente aporta un elemento metodológico innovador, que sugiere una técnica particular para alcanzar dicho propósito. Los resultados demuestran que Michoacán es “un mosaico” de municipios con diversidad en cuanto a la vulnerabilidad en materia agrícola.

Las variables empleadas para la medición de la VUPA fueron: tecnicidad, riego, instalaciones, tracción, calidad de la superficie, acceso a financiamiento y valor de la producción agrícola. La proporción que representa la agricultura en la economía municipal (*Aij*) y por último para FDE se empleó la proporción de participación de las actividades económicas: agricultura, ganadería, pesca, forestal, minería, industria manufacturera, comercio y servicios. Con estas variables en una primera aproximación para el análisis de los productores agrícolas a escala municipal, es importante contemplar otras variables para la relación directa de entre los productores agrícolas.

Referencias

- Banco Mundial, (2014). *Base de datos disponible on-line*. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL> Consulta, diciembre 2014.
- Blaikie, P., Cannon, T., David, I., y Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastre en América Latina.

- Buch, M., y Turcios, M. (2003). *Vulnerabilidad socioambiental: aplicaciones para Guatemala*. Universidad Rafael Laldívar-Instituto de agricultura, recursos naturales y ambiente. Guatemala: IARNA-URL.
- Cardona, A. O. D. (1993). Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo. En Maskrey, A., y T. M. (Ed.). Colombia: Red de Estudios Sociales.
- Cardona, O. D. (2001). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. En *International Work-Conference on vulnerability in Disaster Theory and practice* (pp. 29-30). Wageningen, Holanda: Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre.
- FAO, I. (2013). WFP. *The state of food insecurity in the world, 214*.
- Lavell, A. (1996). Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano; Problemas y conceptos; hacia la definición de una agenda de investigación. En Fernández, M.A., *Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres* (pp. 12-42). Lima: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Magaña, V. O. (2012). *Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático*. México: PNUD-INECC-SEMARNAT..
- Saavedra, M. L. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. *Pensamiento & Gestión*, 33(50) 93-124.
- Stern, S. N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- SAGARPA. (2016). Sistema de Información Agropecuaria de Michoacán. Recuperado de <http://www.gob.mx/siap/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>
- Torres, P., Cruz, J. G., y Acosta, R. (2011). Vulnerabilidad agroambiental frente al cambio climático. Agendas de adaptación y sistemas institucionales. *Política y Cultura*, 36, 205-232.
- Vargas, J. E. (2002). Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales. *United Nations Publications*, 50.
- Wilches, G. (1993). *La vulnerabilidad global*. En Maskrey, Los desastres no son naturales (pp. 11-44). LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Anexo. IVUPA, Aij y FDE para los municipios de Michoacán

Municipio	IVUPA	Aij	FDE	Municipio	IVUPA	Aij	FDE	Municipio	IVUPA	Aij	FDE
Acuitzio	0.66	0.13	0.421	Huiramba	0.74	0.09	0.323	San Lucas	0.64	0.16	0.269
Aguililla	0.69	0.16	0.394	Indaparapeo	0.68	0.35	0.661	Santa A. M.	0.7	0.29	0.549
Álvaro O.	0.6	0.42	0.589	Irimbo	0.64	0.13	0.335	Salvador E.	0.35	0.54	0.663
Angamacutiro	0.57	0.16	0.274	Ixtlán	0.7	0.54	0.786	Senguio	0.7	0.42	0.656
Angangueo	0.67	0.06	0.221	Jacona	0.63	0.05	0.114	Susupuato	0.67	0.49	0.958
Apatzingán	0.6	0.04	0.041	Jiménez	0.59	0.17	0.540	Tacámbaro	0.5	0.36	0.405
Aporo	0.69	0.16	0.419	Jiquilpan	0.68	0.05	0.117	Tancítaro	0.54	0.86	0.966
Aquila	0.71	0.2	0.680	Juárez	0.72	0.56	0.742	Tangamandapio	0.69	0.16	0.226
Ario	0.51	0.47	0.538	Jungapeo	0.63	0.55	0.757	Tangancicuaro	0.68	0.41	0.477
Arteaga	0.67	0.02	0.329	Lagunillas	0.69	0.03	0.754	Tanhuato	0.57	0.44	0.574
Briseñas	0.71	0.3	0.411	Madero	0.72	0.16	0.379	Taretan	0.66	0.07	0.798
Buenavista	0.41	0.3	0.376	Maravatío	0.55	0.09	0.099	Tarímbaro	0.5	0.11	0.193
Carácuaro	0.55	0.32	0.750	Marcos C.	0.7	0.02	0.184	Tepalcatepec	0.62	0.15	0.313
Coahuayana	0.72	0.44	0.660	Lázaro C.	0.66	0	0.137	Tingambato	0.62	0.38	0.483
Coalcomán	0.52	0.08	0.375	Morelia	0.6	0	-0.086	Tingüindín	0.6	0.66	0.764
Coeneo	0.65	0.1	0.471	Morelos	0.72	0.12	0.558	Tiquicheo	0.53	0.08	0.701
Contepec	0.57	0.4	0.666	Múgica	0.61	0.08	0.070	Tlalpujagua	0.66	0.07	0.239
Copándaro	0.69	0.37	0.555	Nahuatzen	0.54	0.06	0.221	Tlazazalca	0.73	0.07	0.416
Cotija	0.65	0.13	0.224	Nocupétaro	0.73	0.17	0.710	Tocumbo	0.65	0.34	0.445
Cuitzeo	0.66	0.03	0.169	Nuevo P.	0.67	0.49	0.604	Tumbiscatio	0.72	0.09	0.671
Charapan	0.71	0.14	0.369	Nuevo U.	0.67	0.56	0.891	Turicato	0.51	0.32	0.589
Charo	0.69	0.2	0.773	Numarán	0.65	0.2	0.489	Tuxpan	0.71	0.4	0.523
Chavinda	0.68	0.34	0.458	Ocampo	0.65	0.09	0.360	Tuzantla	0.6	0.31	0.647
Cherán	0.7	0.04	0.107	Pajacuarán	0.63	0.35	0.534	Tzintzuntzan	0.73	0.09	0.294
Chilchota	0.7	0.1	0.189	Panindícuaro	0.64	0.29	0.567	Tzitzio	0.7	0.56	1.001
Chinicuila	0.74	0.38	0.977	Parácuaro	0.66	0.54	0.689	Uruapan	0.42	0.08	0.072
Chucándiro	0.72	0.13	0.434	Paracho	0.63	0.02	0.085	Venustiano C.	0.5	0.32	0.415
Churintzio	0.68	0.13	0.266	Pátzcuaro	0.68	0.01	0.014	Villamar	0.62	0.63	0.752
Churumuco	0.7	0.09	0.417	Penjamillo	0.61	0.48	0.692	Vista H.	0.5	0.17	0.758
Ecuandureo	0.67	0.65	0.784	Peribán	0.67	0.63	0.695	Yurécuaro	0.55	0.26	0.409
Epitacio H.	0.64	0.39	0.713	La Piedad	0.63	0.01	0.088	Zacapu	0.54	0.01	0.114
Erongarícuaro	0.65	0.21	0.473	Purépero	0.71	0.03	0.200	Zamora	0.61	0.03	0.000
Gabriel Z.	0.71	0.2	0.280	Puruándiro	0.48	0.14	0.157	Zináparo	0.62	0.15	0.587
Hidalgo	0.48	0.01	0.095	Queréndaro	0.66	0.19	0.438	Zinapécuaro	0.44	0.12	0.169
La Huacana	0.13	0.18	0.386	Quiroga	0.66	0.02	0.031	Ziracuaretiro	0.56	0.28	0.895
Huandacareo	0.73	0.03	0.500	Cojumatlán	0.71	0.24	0.391	Zitácuaro	0.45	0.04	0.057
Huaniqueo	0.7	0.14	0.644	Los Reyes	0.62	0.25	0.245	José S. V.	0.55	0.31	0.399
Huetamo	0.51	0.15	0.309	Sahuayo	0.69	0.01	0.000				

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2015 y SIAP, 2016.