



Octubre 2014

AISLAMIENTO GEOGRÁFICO RELATIVO Y VULNERABILIDAD SOCIAL EN LOS MUNICIPIOS COLINDANTES DE LA ZONA METROPOLITANA DE AGUASCALIENTES

Dr. Arnoldo Romo Vázquez
LEc. Mayer Fallena Martínez

Resumen

Se considera que uno de los determinantes de la vulnerabilidad social es el aislamiento geográfico de las comunidades entre sí, lo que se hace evidente al encontrar una relación inversa entre la marginación social y la conectividad vial existente en dichas comunidades. Se presenta un análisis preliminar de este fenómeno estudiando veinticinco municipios de cuatro estados en México: Aguascalientes (11 municipios), Jalisco (5), San Luis Potosí (1) y Zacatecas (8), los cuales conforman una pretendida área de influencia de la Zona Metropolitana de Aguascalientes. Se encontró que la vulnerabilidad produce una autonomía relativa en el desarrollo socioeconómico en el área de estudio.

Abstract

Geographical isolation between communities is considered as one of the determinants of social vulnerability, which becomes evident upon finding an inverse relationship between social marginalization and the existing road connectivity in these communities. A preliminary analysis of this phenomenon is presented studying twenty five municipalities in four Mexican states: Aguascalientes (11 municipalities), Jalisco (5), San Luis Potosi (1) and Zacatecas (8), which form a so-called Aguascalientes

Metropolitan Zone area of influence. A finding of the study is that vulnerability produces a relative autonomy in socioeconomic development in the study area.

Palabras clave: aislamiento geográfico – vulnerabilidad social – conectividad vial – desarrollo socioeconómico – índice de conectividad – índice de marginación.

Key words: geographical isolation – social vulnerability – road connectivity – socioeconomic development – connectivity index – marginalization index.

Clasificación JEL: R10.

Introducción

El proyecto de investigación “Un modelo de ocupación y uso del suelo para la Zona Metropolitana de Aguascalientes”, desarrollado por el Cuerpo Académico de Estudios Urbanos y Ordenamiento del Territorio de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), estudia la ubicación contextual de los municipios del estado de Aguascalientes y los colindantes de los estados vecinos desde diferentes ópticas. En particular, el objetivo de este documento es llevar a cabo un acercamiento a los conceptos de aislamiento geográfico y vulnerabilidad social de dichos municipios en el periodo 2000-2010, habiendo considerado pertinente su análisis por medio de la relación de los Índices de Marginación y de Conectividad como variables aproximadas de estudio.

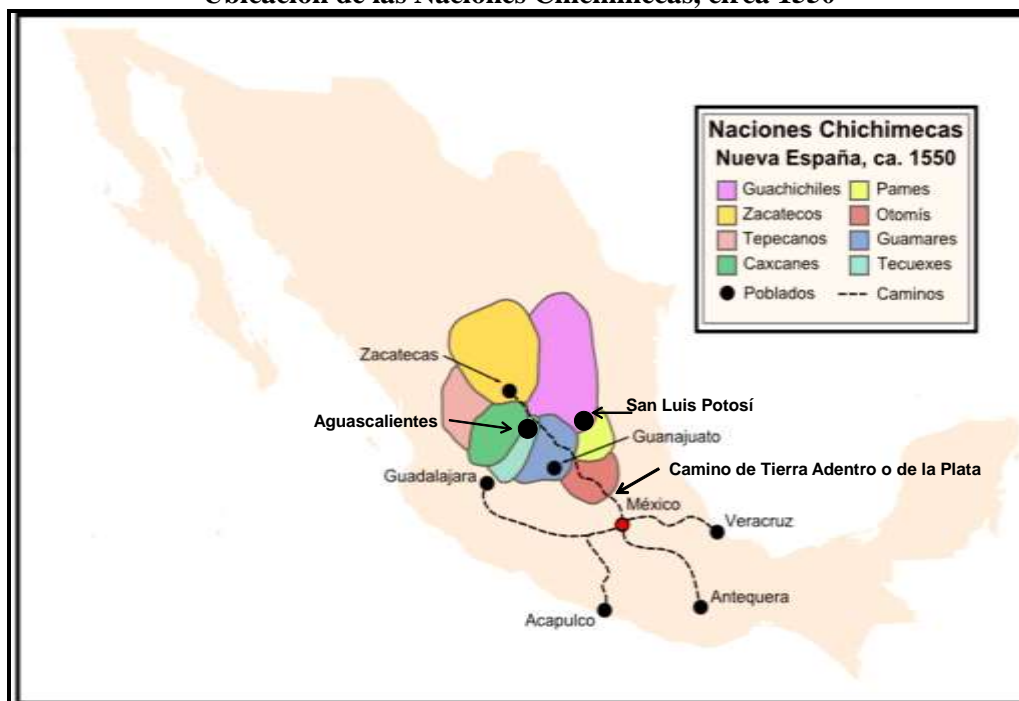
El documento se compone de cuatro apartados, dando inicio con la delimitación del área de estudio y sus antecedentes históricos; en la segunda sección se describen brevemente los conceptos de vulnerabilidad y aislamiento geográfico, y se exponen los índices por medio de los cuales se miden. Los resultados se analizan en el tercer apartado, y finalmente las conclusiones aparecen en la parte cuatro, donde se narran los principales hallazgos de este estudio.

I. Antecedentes y área de estudio

La región que ahora es conocida como centro-occidente de México fue habitada en la época precolombina por los chichimecas, grupos nómadas dedicados principalmente a la caza y recolección. Se tiene conocimiento de una variedad de grupos étnicos (naciones) chichimecas y según los vestigios arqueológicos encontrados hasta el momento, habitaron en los territorios que actualmente ocupan los estados de Zacatecas,

Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco y San Luis Potosí, como se puede apreciar en el Mapa 1 a continuación:

Mapa 1
Ubicación de las Naciones Chichimecas, circa 1550



FUENTE: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chichimeca_nations_-_esp.png

A raíz de su riqueza minera, Zacatecas revistió una importancia económica de primer orden en la Nueva España, pues sus elevadas tasas de producción de plata se convirtieron en elevados ingresos para la Corona española. Por si fuera poco, el auge de la minería zacatecana trajo consigo el desarrollo de redes de comunicación e intercambio con sitios aledaños que la dotaban de alimentos y provisiones, esto dio origen a la formación del Camino de Tierra Adentro o de La Plata. Este camino permitió la colonización del centro norte del país y del sur de lo que hoy son los Estados Unidos de América, pues se prolongaba hasta la ciudad de Santa Fe, TX. En este contexto se da el nacimiento de Aguascalientes, aunque con una importancia económica relativa baja.

El esquema que se propone en este trabajo toma como área de estudio la Zona Metropolitana de Aguascalientes y sus municipios colindantes; esta área se compone de los 11 municipios del estado de Aguascalientes, 5 municipios colindantes del estado de Jalisco, 8 del estado de Zacatecas y el municipio más cercano, aunque no colindante, del estado de San Luis Potosí, como se muestra en el Mapa 2, enseguida:

Mapa 2
Municipios colindantes y del estado de Aguascalientes



FUENTE: Diseño propio del Cuerpo Académico de Estudios Urbanos y de Ordenamiento del Territorio (CAEUOT), Subsistema Económico.

II. Los conceptos de vulnerabilidad y aislamiento geográfico

El Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) define a la vulnerabilidad como “cualidad de vulnerable” y de ahí se desprende el concepto de vulnerable, “Que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente.”¹ El Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) delimita la vulnerabilidad a partir de tres elementos: la exposición a riesgos, más la incapacidad para enfrentarlos, más la

¹ Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española*, consultado en: <http://lema.rae.es/drae/>

inhabilidad para adaptarse activamente, no sin antes reconocer que esta noción se puede encontrar en una amplia gama de disciplinas (por ejemplo: la epidemiología, el derecho, la economía y hasta la investigación sobre la adolescencia)². Por otro lado, las Naciones Unidas definen a este concepto como el grado de susceptibilidad del elemento expuesto o amenazado³, en nuestro caso serían las comunidades sujetas a aislamiento geográfico relativo, que las ata al rezago social.

Para los fines de este trabajo, se utiliza a la marginación como variable aproximada de la vulnerabilidad social. Se considera conveniente su empleo ya que el Consejo Nacional de Población (CONAPO) la define como “el conjunto de problemas (desventajas) sociales de una comunidad o localidad y hace referencia a grupos de personas y familias”⁴, o bien como un “fenómeno estructural múltiple que valora dimensiones, formas e intensidades de exclusión en el proceso de desarrollo y en el disfrute de sus beneficios.”⁵

La marginación se mide por medio del Índice de Marginación (IM), elaborado también por el CONAPO, el cual es una medida resumen que posibilita ordenar y diferenciar las unidades territoriales del país según la intensidad de las privaciones que afectan a su población. Se tomaron en consideración los resultados del IM publicados por el CONAPO para los años 2000 y 2010.

En un documento publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se conceptualiza al aislamiento como “un nivel de baja accesibilidad de cierta población a los centros poblados más próximos, entendidos éstos como los nodos de abastecimiento e intercambio.”⁶ Esta descripción se considera particularmente apropiada al entender a los centros poblados como verdaderos nodos donde se realizan actividades productivas, especialmente las comerciales.

² Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE). *Vulnerabilidad sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas*, pp. 3-5.

³ United Nations Disaster Relief Organization (UNDRO). *Natural disasters and vulnerability analysis*, Report of Expert Group Meetings, 1979, p. 5.

⁴ Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Índice de marginación por localidad 2010*, Capítulo 1. El concepto de marginación y su discusión, p. 11.

⁵ *Ibid.* *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*, Capítulo 1, Figura 1.1, p. 14.

⁶ Rosas, Patricio y Oscar Figueroa. *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales*. Volumen I, CEPAL, septiembre de 2006, Santiago de Chile, p. 43.

Para los fines de este trabajo, se utiliza el concepto de conectividad como variable aproximada para la medición del aislamiento geográfico. El mismo documento de la CEPAL arriba citado indica que la conectividad es la “estructura que está conformada por una red de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios, información y personas entre distintos puntos del territorio.”⁷ Es importante señalar que ahí se reconoce a los aspectos físicos o estructurales del territorio –específicamente, a las dificultades o facilidades que el territorio ofrece- como primer elemento que determina las características de la red de corredores que conforman la conectividad.

II.1 El cálculo del Índice de Conectividad

La conectividad se mide por medio del Índice de Conectividad (C'), elaborado a partir de dos componentes: el *índice de cobertura*, el cual se calcula tomando en cuenta el total en kilómetros lineales de carreteras con las que cuenta cada municipio, ponderado por la superficie de cada municipio, y el *índice de accesibilidad*, obtenido en términos de la dificultad para transitar por las carreteras de cada municipio⁸. Formalmente:

$$C = (\sum L)/S \dots (1)$$

Donde:

C = Cobertura municipal

L = Longitud de las carreteras (Km)

S = Superficie del municipio (km²)

Posteriormente se normalizan los valores de C, utilizando la fórmula (2):

$$C_{nx} = (C_x - C_{min}) / C_{max} - C_{min} \dots (2)$$

C_{nx} = Cobertura normalizada

C_x = Cobertura del municipio

C_{min} = Valor mínimo de Cobertura del grupo de datos

C_{max} = Valor máximo de Cobertura del grupo de datos

⁷ Idem, p. 11.

⁸ Gómez Mora, Ivan (*et al.*) *Conectividad municipal y regional en el Estado de Jalisco, 2009*. Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, consultado en:

<http://www.sieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/conectividad2009.pdf>

Además:

$$A = \sum RL / \sum L \dots (3)$$

A = Accesibilidad

R = Coeficiente de resistencia

L = Longitud del segmento (km)

El coeficiente de resistencia toma valores de 0 a 5, siendo 0 la menor resistencia, es decir, la menor dificultad para trasladarse de un municipio a otro.

Se normalizan los valores de A, utilizando la fórmula (4):

$$A_{nx} = 1 - ((A_x - A_{min}) / (A_{max} - A_{min})) \dots (4)$$

A_{nx} = Accesibilidad normalizada

A_x = Accesibilidad del municipio

A_{min} = Valor mínimo de Accesibilidad del grupo de datos

A_{max} = Valor máximo de Accesibilidad del grupo de datos

Finalmente, el Índice de conectividad se obtiene de:

$$C' = (C + A) / 2 \dots (5)$$

C' = Índice de conectividad

C = Índice de cobertura

A = Índice de Accesibilidad

El Índice de conectividad se construyó a partir de información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para los años 2000 y 2010.

III. Análisis de resultados

A continuación aparecen los resultados resumidos de los Índices de marginación y conectividad para los municipios del área en 2000 y 2010, para después pasar a plantear y tipificar la relación entre ellos.

III. 1 Índice de marginación por municipio, 2000-2010

Como se puede ver en el cuadro 1, la mayoría de los municipios del área de estudio registró un grado de marginación bajo tanto en 2000 como en 2010 e incluso se observa una reducción relativa de la marginación, pues 64% de éstos presentó marginación baja o muy baja en el segundo año, contra 52% al principio del periodo (estos datos, que en el Cuadro 1 aparecen en forma resumida, se pueden consultar detalladamente por municipio en el Anexo Estadístico AE-1).

También se puede comentar que los dos municipios con Alta marginación en 2000, Villa de Arriaga (San Luis Potosí) y Genaro Codina (Zacatecas) quedaron reubicados en el nivel de marginación media para 2010.

Cuadro 1			
Rangos de los niveles de marginación, 2000-2010			
Niveles	No. de municipios (2000)	No. de municipios (2010)	Diferencia
Muy Alta	-	-	-
Alta	2	-	-2
Media	10	9	-1
Baja	11	14	3
Muy Baja	2	2	-

FUENTE: Elaboración propia a partir de Cuadro AE-1.

III.2 Índice de conectividad por municipio, 2000-2010

Los datos del Cuadro 2 indican que más de la mitad de los municipios de la región en estudio (17 de 25 en ambos años) tienen una conectividad de Media a Muy baja, y se localizan especialmente en los estados de Zacatecas (7 municipios) y Jalisco (también 7 municipios), aunque el único municipio con Muy baja conectividad se encuentra en Aguascalientes (es San José de Gracia).

Cuadro 2			
Rangos de los niveles de conectividad, 2000-2010			
Niveles	No. de municipios (2000)	No. de municipios (2010)	Diferencia
Muy Alta	2	3	1
Alta	6	5	-1
Media	10	10	-
Baja	6	6	-

Muy Baja	1	1	-
----------	---	---	---

FUENTE: Elaboración propia a partir de Cuadro AE-1.

No se observan cambios importantes en el número de municipios por nivel de conectividad durante este periodo, lo cual refleja que los aspectos físicos o estructurales que dificultan el tránsito por sus carreteras no registran una rápida evolución en el tiempo.

III. 3 Aislamiento geográfico y Vulnerabilidad, 2000-2010

Para establecer la relación entre los conceptos de Aislamiento geográfico y Vulnerabilidad, se trasladó la situación de cada municipio en términos de su Índice de Marginación e Índice de Conectividad a una matriz de doble entrada, de manera que se posicionó en alguno de los siguientes cuatro cuadrantes para cada año:

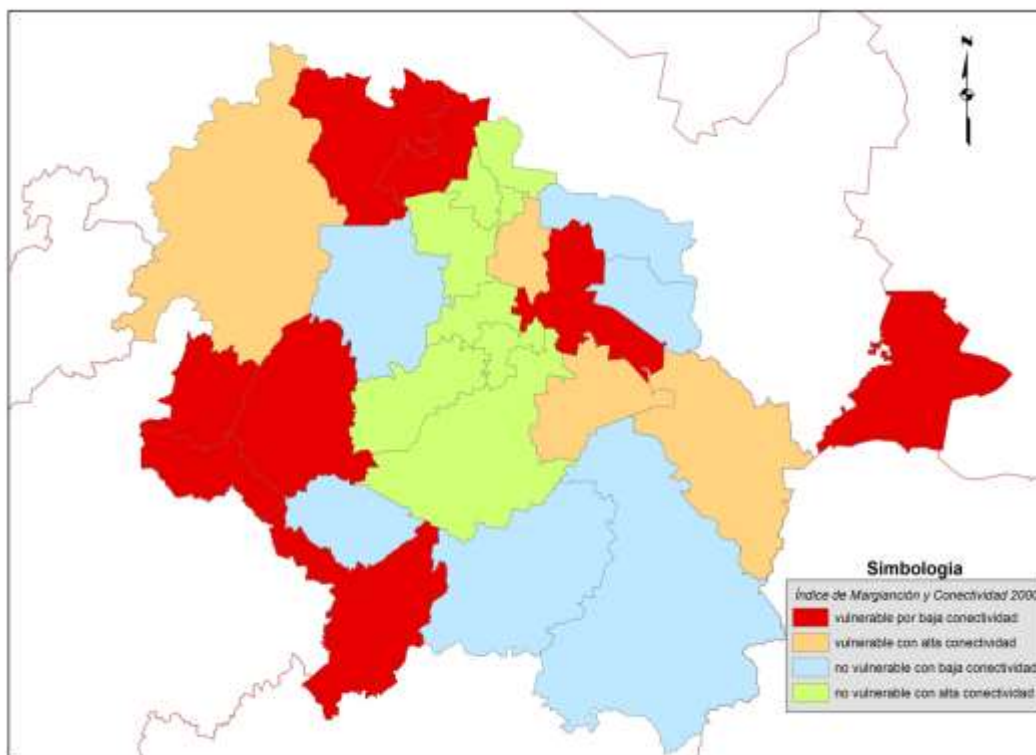
- Municipios vulnerables con alta conectividad
- Municipios no vulnerables con alta conectividad
- Municipios vulnerables por baja conectividad
- Municipios no vulnerables con baja conectividad

Se definió como municipios vulnerables a aquellos con valores superiores a la mediana del conjunto de los IM de los 25 municipios, y como municipios no vulnerables a aquellos con valores inferiores a la mediana⁹; en forma similar, se designó como municipios con alta conectividad a aquellos con valores superiores a la mediana del conjunto de los IM de los 25 municipios, y como municipios con baja conectividad a aquellos con valores inferiores a la mediana.

El detalle de los municipios asignados a cada cuadrante se puede observar en la Matriz AE-1 para el caso del año 2000 y en la Matriz AE-2 para el año 2010, como parte de los Anexos de este documento, y en esta sección se presentan los resultados en forma de mapas.

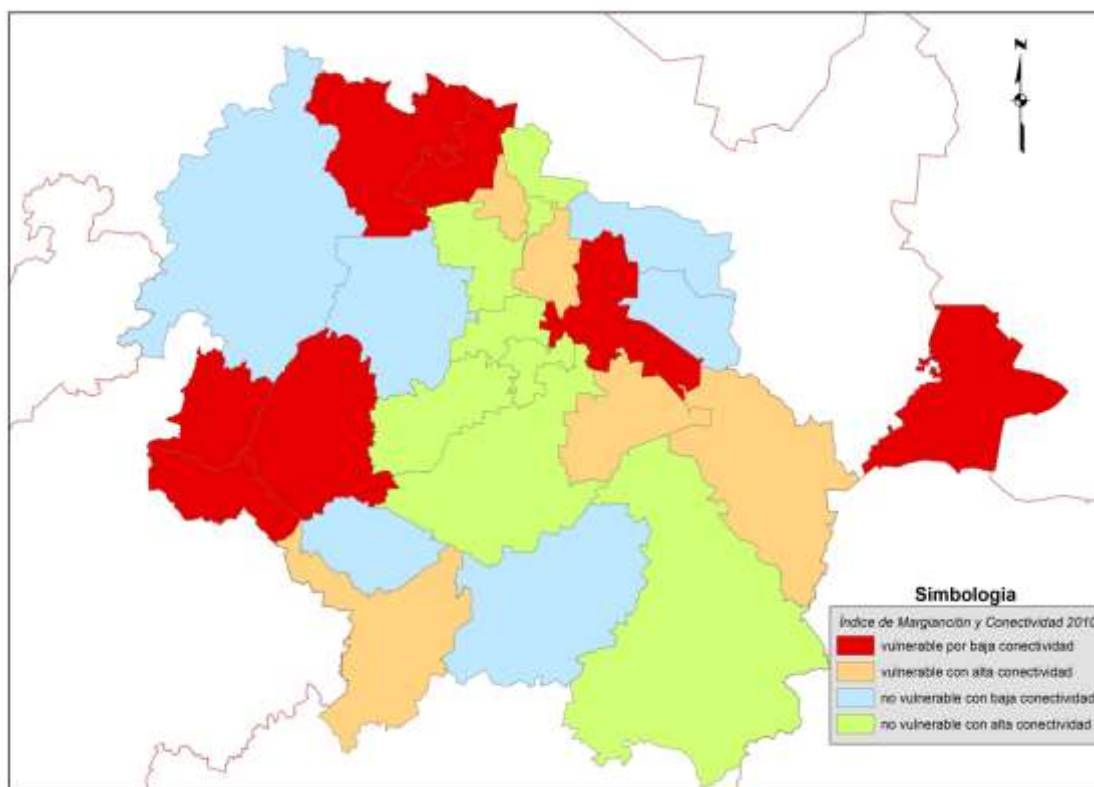
⁹ Es importante recordar que este indicador es inversamente proporcional, de manera que a mayor IM la condición socioeconómica es más desfavorable, y a menor IM dicha condición es más favorable.

Mapa 3
Aislamiento geográfico y conectividad, 2000



FUENTE: Elaboración propia a partir de la Matriz AE-1.

Mapa 4
Aislamiento geográfico y conectividad, 2010



FUENTE: Elaboración propia a partir de la Matriz AE-2.

Como se observa en el Mapa 3, en 2000 fueron ocho los municipios vulnerables por baja conectividad, ubicados predominantemente en la zona noroeste del área bajo estudio: cuatro de ellos pertenecientes a Zacatecas, dos a Aguascalientes, uno a Jalisco y uno más a San Luis Potosí. En situación contraria –es decir, municipios no vulnerables con alta conectividad- se encuentran siete municipios, ubicados casi todos en la parte media del estado de Aguascalientes. Se observa entonces un escenario en el que los municipios de la zona serrana son vulnerables por la baja conectividad, mientras que los municipios por donde atraviesa la Carretera Federal No. 45 (o Carretera Panamericana) se describen, en términos generales, como municipios no vulnerables con alta conectividad.

Para el año 2010 la situación cambió ligeramente, encontrando un municipio menos en el nivel de Vulnerabilidad por baja conectividad (Teocaltiche pasó a formar parte del grupo de municipios vulnerables con alta conectividad), pero se mantiene la mayor vulnerabilidad de los municipios serranos por su baja conectividad, y una no vulnerabilidad en aquellos que están conectados por la Carretera Panamericana (ver Mapa 4).

Como método alternativo a las matrices de doble entrada, se estandarizaron los datos de los Índices de Marginación y Conectividad y se plasmaron en una gráfica de dispersión, tanto para 2000 como para 2010. La gráfica se dividió en cuatro cuadrantes y se encontró un resultado congruente con el del método de las matrices, pues la situación de los municipios se repitió en prácticamente todos los casos, y nuevamente los municipios serranos se categorizaron como vulnerables (de acuerdo al valor estandarizado del IM) y con baja conectividad (a partir del valor estandarizado de C'), mientras que los que están enlazados por la Carretera Panamericana vuelven a destacar al ser no vulnerables y con alta conectividad.¹⁰

IV. Conclusiones

Al ser entendido el concepto de vulnerabilidad social como la exposición de un sujeto a un riesgo que pone en peligro su existencia, aquí se ha hecho evidente que para algunos de los veinticinco municipios que conforman el área de estudio, ante la circunstancia de encontrarse relativamente aislados del resto de ellos, por su dificultad para conectarse rápidamente con el resto de ellos los ha conducido a una marginación socioeconómica permanente, según se observó a lo largo del periodo.

El cálculo y la relación de los índices de conectividad y de marginación aplicados a los municipios objeto de estudio demostró la presencia de una relación inversa entre ambos. De tal manera que los municipios que son ligados entre sí por la principal vialidad nacional que cruza ancestralmente a la parte centro-norte del país (en la época de la Colonia el Camino de Tierra Adentro y en la actualidad la Carretera panamericana No. 45) gozan de un nivel de marginación relativamente baja y muy baja. En contraposición, los municipios que no conectan directamente con esta vialidad se encuentran atados a una situación de marginalidad.

¹⁰ También se obtuvo la línea de tendencia y el valor de la R^2 de la distribución de datos. En ambos casos se encontró que el modelo de regresión polinomial es el que brinda el mejor ajuste de los datos. Los resultados fueron:

$$\text{Para el año 2000, } y = 0.0623x^2 + 0.4693x - 0.0598 \quad R^2 = 0.2222$$

$$\text{Para el año 2010, } y = 0.05x^2 + 0.438x - 0.048 \quad R^2 = 0.1918$$

Esta situación de aislamiento geográfico relativo, ya sea por razones topográficas o por precariedad de las vialidades, se considera, como la vulnerabilidad que aqueja a todos los grupos sociales, tanto urbanos como rurales, de la zona. El estudio permitió la gestación de una tipología que caracteriza a los municipios según su situación de vulnerabilidad y grado de conectividad. Esta clasificación puede apoyar la propuesta del diseño de políticas públicas dirigidas al trazado de más y mejores carreteras y caminos vecinales en los municipios identificados aquí como vulnerables por baja conectividad. Como resultado se tiene que en el año 2000 se identificaron ocho municipios; en el año 2010 siete de ellos.

Finalmente, se considera que el método propuesto es apto para su réplica y aplicación a cualquier escala espacial de estudio.

Bibliografía

Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE). “Vulnerabilidad Sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas”, abril de 2002, consultado en:

<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/11674/LCW3-Vulnerabilidad.pdf>

Chichimeca. Consulta del 21 de enero de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Chichimeca>

Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Índices de marginación a nivel localidad 2000*, consultado en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion

—. *Índice de marginación por localidad 2010*, consultado en:

http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/documentoprincipal/Capitulo01.pdf

—. *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*, consultado en:

http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/mf2010/CapitulosPDF/1_4.pdf

Gómez Mora, Ivan (*et al.*) *Conectividad municipal y regional en el Estado de Jalisco*, 2009.

Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, consultado en:

<http://www.sieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/conectividad2009.pdf>

Historia de Zacatecas. Consulta del 21 de enero de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Zacatecas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Sistema para la consulta de las Síntesis Estadísticas Municipales*, consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sem09/default.htm>

Perona, Nélida. “El estudio de la pobreza y la perspectiva de género. La aplicación de los conceptos de privación y marginación en la provincia de Santa Fe”, en: KAIROS. Revista de Temas Sociales, Universidad Nacional de San Luis, Argentina, año 13, N° 24, noviembre de 2009, consultado en: <http://www.revistakairos.org/k24-archivos/perona.pdf>

Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española, consultado en: <http://lema.rae.es/drae>

Rosas, Patricio y Oscar Figueroa. *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales*. Volumen I, CEPAL, septiembre de 2006, Santiago de Chile, consultado en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/27033/lc.2586e.pdf>

United Nations Disaster Relief Organization (UNDRO). *Natural disasters and vulnerability analysis*, Report of Expert Group Meetings, 1979, consultado en: <http://www.preventionweb.net/files/resolutions/NL800388.pdf>

Anexos

Cuadro AE-1
Índice de Marginación por municipio, 2000-2010

Municipio	Índice de marginación (2000)	Nivel	Índice de marginación (2010)	Nivel
Aguascalientes	-1.871	MB	-1.768	MB
Asientos	-0.584	M	-0.463	M
Calvillo	-0.811	B	-0.754	B
Cosío	-0.771	B	-0.648	M
Jesús María	-1.141	B	-1.262	MB
Pabellón de Arteaga	-1.361	MB	-1.245	B
Rincón de Romos	-1.124	B	-1.035	B
San José de Gracia	-0.766	B	-0.753	B
Tepezalá	-0.656	M	-0.609	M
El Llano	-0.520	M	-0.672	M
San Francisco de los Romo	-1.072	B	-1.144	B
Encarnación de Díaz	-0.714	B	-0.820	B
Lagos de Moreno	-0.901	B	-1.029	B
Ojuelos de Jalisco	-0.256	M	-0.421	M
Teocaltiche	-0.682	M	-0.709	B
Villa Hidalgo	-1.026	B	-1.115	B
Villa de Arriaga	0.480	A	0.350	M
Cuauhtémoc	-0.605	M	-0.743	B
Genaro Codina	0.077	A	-0.250	M
Huanusco	-0.345	M	-0.483	M
Loreto	-0.760	B	-0.786	B
Luis Moya	-0.848	B	-0.784	B
Tabasco	-0.546	M	-0.648	M
Villa García	-0.611	M	-0.751	B
Villanueva	-0.681	M	-0.775	B

FUENTE: Elaboración propia a partir de: Consejo Nacional de Población (CONAPO),
http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion,

Cuadro AE-2
Índice de Conectividad por municipio, 2000-2010

Municipio	Índice de conectividad (2000)	Nivel	Índice de conectividad (2010)	Nivel
Aguascalientes	0.72	A	0.68	A
Asientos	0.48	M	0.38	B
Calvillo	0.29	B	0.27	B
Cosío	0.91	MA	0.94	MA
Jesús María	0.72	A	0.70	A
Pabellón de Arteaga	0.88	A	0.92	MA
Rincón de Romos	0.76	A	0.73	A
San José de Gracia	0.10	MB	0.07	MB
Tepezalá	0.56	M	0.63	M
El Llano	0.80	A	0.74	A
San Francisco de los Romo	0.96	MA	1.00	MA
Encarnación de Díaz	0.50	M	0.50	M
Lagos de Moreno	0.54	M	0.64	M
Ojuelos de Jalisco	0.56	M	0.54	M
Teocaltiche	0.33	B	0.58	M
Villa Hidalgo	0.45	M	0.42	M
Villa de Arriaga	0.47	M	0.43	M
Cuauhtémoc	0.51	M	0.46	M
Genaro Codina	0.20	B	0.19	B
Huanusco	0.27	B	0.22	B
Loreto	0.26	B	0.25	B
Luis Moya	0.66	A	0.81	A
Tabasco	0.29	B	0.21	B
Villa García	0.58	M	0.51	M
Villanueva	0.63	M	0.49	M

FUENTE: Gómez Mora, Ivan (et al.) Conectividad municipal y regional en el Estado de Jalisco, 2009. Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, consultado en:
<http://www.sieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/conectividad2009.pdf>

Matriz AE-1
Vulnerabilidad y conectividad por municipio, 2000

Municipios vulnerables con alta conectividad Tepezalá El Llano Ojuelos de Jalisco Villanueva	Municipios no vulnerables con alta conectividad Aguascalientes Cosío Jesús María Pabellón de Arteaga Rincón de Romos San Francisco de los Romo Luis Moya
Municipios vulnerables por baja conectividad Asientos Calvillo Teocaltiche Villa de Arriaga Cuauhtémoc Genaro Codina Huanusco Tabasco	Municipios no vulnerables con baja conectividad San José de Gracia Encarnación de Díaz Lagos de Moreno Villa Hidalgo Loreto Villa García

FUENTE: Elaboración propia a partir de Cuadro AE-1.

Matriz AE-2
Vulnerabilidad y conectividad por municipio, 2010

Municipios vulnerables con alta conectividad Cosío Tepezalá El Llano Ojuelos de Jalisco Teocaltiche	Municipios no vulnerables con alta conectividad Aguascalientes Jesús María Pabellón de Arteaga Rincón de Romos San Francisco de los Romo Lagos de Moreno Luis Moya
Municipios vulnerables por baja conectividad Asientos Calvillo Villa de Arriaga Cuauhtémoc Genaro Codina Huanusco Tabasco	Municipios no vulnerables con baja conectividad San José de Gracia Encarnación de Díaz Villa Hidalgo Loreto Villa García Villanueva

FUENTE: Elaboración propia a partir de Cuadro AE-1.