

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ECONOMÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



“El rezago social en el área metropolitana de Monterrey: 2010”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA con especialidad en ECONOMÍA INDUSTRIAL

Por:

LIC. FRANCISCO JAVIER BENITA MALDONADO

Asesor:

DR. MARCO VINICIO GÓMEZ MEZA

Monterrey, Nuevo León, Agosto, 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ECONOMÍA

División de Estudios de Posgrado

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis « El rezago social en el área metropolitana de Monterrey: 2010 » realizada por el alumno Francisco Javier Benita Maldonado, con número de matrícula 1574325, sea aceptada para su defensa como la opción a grado de Maestro en Economía con especialidad en Economía Industrial.

El Comité de Tesis

Dr. Marco Vinicio Gómez Meza
Asesor

Dr. Jorge Noel Valero Gil
Revisor

Dr. Pedro Antonio Villezca Becerra
Revisor

Monterrey, Nuevo León, Agosto, 2012

*A mis padres, sin cuyo
apoyo esta tesis jamás
hubiese visto la luz*

Agradecimientos

Quiero comenzar agradeciendo al Dr. Marco Vinicio Gómez Meza, por guiarme en este proceso y darme la oportunidad de participar en esta investigación, por su paciencia, su ejemplo y todo su tiempo invertido.

A quienes participaron e hicieron posible este proyecto, muchas gracias por su apoyo y enseñanza, al Dr. Julio César Arteaga García por sus valiosos comentarios y aportaciones, al Dr. Jorge Noel Valero Gil por contribuir para desarrollar este documento, mi gratitud al Dr. Pedro Antonio Villezca Becerra por el tiempo dedicado en la revisión de este trabajo.

Un reconocimiento especial al cuerpo docente de la Facultad de Economía con quienes estoy en deuda por haber compartido sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación.

A mis compañeros de maestría, Walter, Oscar, Héctor, Isidro y Víctor, por su amistad, su apoyo y sus consejos.

Introducción	1
Capítulo I. Aproximación al concepto central.....	3
1.2 La manzana como unidad de análisis.....	10
1.3 Focalización geográfica.....	13
1.4 El área metropolitana de Monterrey como objeto de estudio.....	16
1.5 Conclusiones del capítulo.....	21
Capítulo II. Dimensiones, metodología y cuantificación del rezago social	22
2.1 Dimensiones	22
2.1.1 Educación.....	23
2.1.2 Acceso a servicios de salud	25
2.1.3 Calidad y espacios en la vivienda.....	26
2.1.4 Activos en el hogar.....	29
2.2 Construcción del índice de rezago social	30
2.2.1 Análisis de componentes principales	31
2.2.2 Método de la máxima verosimilitud.....	38
2.2.3 Estratificación de varianza mínima	42
2.3 Conclusiones del capítulo.....	44
Capítulo III. El rezago social en el área metropolitana de Monterrey.....	45
3.1 Resultados del índice de rezago social.....	45
3.2 Evidencia del rezago social Muy Alto en el AMM.....	51
3.3 Mapas de rezago social	55
3.4 Conclusiones del capítulo.....	58
Conclusiones y recomendaciones.....	59
Referencias.....	62
Anexos.....	66

Introducción

En el año 2010 en México, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) reportó la existencia de 52 millones de pobres que representaban el 46.2 por ciento de la población, viviendo 11.7 millones en condiciones de pobreza extrema. Por otro lado, en el mismo año el estado de Nuevo León registró 986 mil personas con algún grado de pobreza (21 por ciento) de los cuales 87 mil (dos por ciento) padecían de pobreza extrema.

Esta aparente independencia del contexto nacional haría suponer que la entidad sigue una dinámica distinta a la nacional, sin embargo, en un profundo nivel de análisis revela la verdadera problemática que constituye la medición de este fenómeno. Además, si consideramos que en el área metropolitana de Monterrey (AMM en lo posterior) conformada de nueve municipios, reside el 84 por ciento de la población del estado, se hace necesario el uso del análisis regional para conceptualizar mejor el fenómeno.

No ha sido sino hasta la primera década del siglo XXI cuando en México se comenzó la producción de información estadística acerca de la multidimensionalidad de la pobreza, complementando los anteriores estudios de pobreza por ingresos. Bajo esta lógica es que surge el índice de rezago social que parte de un enfoque relativo y opera bajo el método de medición directo.

Este indicador es uno que sintetiza en una sola variable cuatro dimensiones de la pobreza, a saber: educación, de acceso a servicios de salud, de calidad y espacios en la vivienda y de activos en el hogar. Su objetivo es identificar la posición relativa que toma cada observación respecto a sus semejantes (entre estados, municipios, localidades o manzanas). Sin embargo una de sus debilidades es que se ha venido construyendo a niveles de agregación muy grandes lo que asume homogeneidad entre las observaciones.

La manzana como unidad de análisis ha tomado un papel marginal en los estudios de esta índole debido a la escasez o incluso inexistencia de información oficial. Este hecho constituye una de las principales aportaciones de esta tesis, ya que se detalla una metodología que hace posible la cuantificación del grado de rezago social para las extensiones territoriales más pequeñas; las manzanas.

La motivación de este documento tiene su antecedente en los Mapas de Pobreza y Rezago Social publicados por el Consejo de Desarrollo Social, organismo público de participación

ciudadana, adscrito a la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado de Nuevo León. La institución, publicó por primera vez en México, el grado de pobreza y rezago social a nivel manzana en el AMM para el año 2005, con ello los hacedores de políticas públicas fueron capaces de focalizar puntualmente aquellos conglomerados geográficos que necesitaban ser atendidos.

En este orden de ideas, la presente investigación busca dar seguimiento a lo encontrado en 2005, al utilizar la información censal más reciente, 2010. Así, el objetivo general de la tesis es detallar el procedimiento a través del cual es posible obtener el grado de rezago social a nivel manzana. Además como objetivos particulares se propone:

- a) Justificar la operatividad de la metodología al presentar dos técnicas distintas para su construcción y demostrar que ambas conllevan a resultados similares.
- b) Contrastar los resultados con la información oficial publicada por el CONEVAL en materia de rezago social y.
- c) referencial geográficamente a la población más vulnerable a través del cruce de la información cartográfica y las manzanas que registren un grado de rezago Muy Alto.
- d) Proponer esta metodología como instrumento de política social y focalización del rezago social para las 59 áreas metropolitanas de México.

Para lograrlo, es preciso enmarcar la hipótesis sobre las cuales girará la investigación:

Al construir el índice de rezago social para unidades territoriales más pequeñas, necesariamente, en número de personas ubicadas en el estrato de Muy Alto rezago aumentará.

Finalmente, el documento está estructurado en tres capítulos, en donde el primero de ellos está consagrado a las cuestiones conceptuales, teóricas y descriptivas tanto del objeto de estudio como de la unidad de análisis a utilizar. Aquí se analiza todo un conjunto de definiciones que permitirán al lector familiarizarse con los conceptos que constituyen el *corpus* teórico de esta investigación. Posteriormente, el segundo capítulo constituye la principal aportación de la tesis, en él se detalla la metodología que se propone para calcular el índice de rezago social a nivel manzana prestando detalladamente la explicación de cada uno de los pasos que son necesarios seguir para identificar el nivel de rezago de cada observación. Finalmente en el último capítulo se presentan los resultados generados tras la aplicación de la metodología para la construcción del índice de rezago social para las manzanas del AMM en donde fue posible cuantificar el grado de rezago social para el 92 por ciento de las manzanas y el 97 por ciento de los habitantes, lo que refleja casi en su totalidad las condiciones de vida de la población metropolitana.

Capítulo I

Aproximación al concepto central

En este capítulo se hace una extensa revisión de literatura sobre cuatro conceptos claves en esta investigación. El primero de ellos tiene que ver con el propósito de esta tesis: el “rezago social”, que se aborda desde un punto de vista teórico y conceptual. En seguida se hace énfasis en la “manzana” como unidad de análisis y su pertinencia como posible marco explicativo de los cambios sociales al trabajar con unidades territoriales pequeñas. El tercer concepto que se expone es el de la “focalización”, en donde se pasa revista sobre los principales enfoques y se sientan las bases para la georeferenciación como instrumento de focalización del rezago social. Finalmente el último apartado presenta información descriptiva de la zona de interés: el AMM.

A lo largo del capítulo se discuten algunos otros enfoques para la medición de la pobreza, poniendo de manifiesto las bondades y ventajas del enfoque relativo y el método directo, lo que eventualmente deriva en la construcción del índice de rezago social. Asimismo, se reconoce la marcada heterogeneidad en el estado de Nuevo León, particularmente al trabajar con los niveles de desagregación territorial más pequeños, lo que sugiere realizar estudios por conglomerados geográficos.

1.1 El rezago social: acepciones y dimensiones

Al tratar de medir el nivel de desarrollo de un país o una región, la primera dificultad surge en la definición misma de desarrollo. Una definición simple lo puede considerar como el avance en las condiciones de vida de la población y puede interpretarse como mayor bienestar. Así, se espera que el desarrollo y el bienestar alcance a la mayoría de la población de un país y a todas sus zonas geográficas.

Sin embargo, por situaciones estructurales, algunas áreas y grupos alcanzan con mayor facilidad los beneficios del desarrollo mientras que otros se mantienen rezagados en relación con sus contiguos. En este sentido, existen brechas tanto geográficas como entre grupos de población y

es precisamente la identificación de estas diferencias lo que se ha tratado de medir con la definición y construcción de indicadores sociales y económicos.

Son múltiples los aspectos que pueden relacionarse con el nivel de desarrollo social de una zona o área geográfica: culturales, ambientales, educativos, económicos y de salud, entre otros. Sin embargo, la definición de los aspectos y variables por considerar en la construcción de un indicador sintético depende de las posibilidades de medición que tengan y la disponibilidad de la información.

En la historia reciente de México, estas diferencias han sido un problema permanente aunque sus dimensiones y características han variado con el estilo de desarrollo y las condiciones macroeconómicas vigentes en diferentes momentos. Estos enfoques han sido tan variados como el de subsistencia, el de necesidades básicas y el enfoque de capacidades.

El creciente interés y preocupación en el tema llevó a la promulgación de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) el 20 de enero 2004, teniendo como uno de sus objetivos centrales “...garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales consagrados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, asegurando el acceso de toda la población al desarrollo social” (LGDS, 2004:1).

La incorporación de mecanismos institucionales de evaluación y seguimiento de las políticas de desarrollo social constituye una innovación fundamental de la LGDS. Para ello, se creó el CONEVAL, que es un organismo público con autonomía técnica y de gestión; tiene la misión de normar y coordinar la evaluación de las políticas y programas de desarrollo social y de establecer los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza.

Así, según las disposiciones del Capítulo VI, artículos 36 y 37 de esta ley, se enmarca la periodicidad mínima y el nivel de desagregación (estatal y municipal) con la que deben hacerse mediciones las de pobreza en México. Además señala que los lineamientos y criterios que establezca el CONEVAL para la definición, identificación y medición de la pobreza deben considerar al menos los siguientes indicadores (LGDS, 2004:5):

- i. Ingreso corriente per cápita;
- ii. Rezago educativo promedio en el hogar;
- iii. Acceso a los servicios de salud;
- iv. Acceso a la seguridad social;
- v. Calidad y espacios de la vivienda;

- vi. Acceso a los servicios básicos en la vivienda;
- vii. Acceso a la alimentación, y
- viii. Grado de cohesión social.

Bajo esta dinámica es que se han venido proponiendo distintos indicadores tales como el índice de marginación en 1990 por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el índice de desarrollo humano en 1990 (IDH) por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el índice de rezago social en 2007 por el CONEVAL. Estos indicadores han mostrado la presencia de desigualdades sociales y económicas entre áreas geográficas con un marcado beneficio de las regiones que se localizan en la frontera norte del país, además del Distrito Federal y el estado de México. Por otra parte, los estados ubicados en la región norte, occidente y la zona del Golfo presentan beneficios medios y finalmente los estados más pobres y rezagados se ubican en la región sur del país.

La utilidad de estos indicadores radica en que resumen las distintas condiciones sociales que existen en las entidades, y que para su construcción se considera el acceso a los servicios de salud, la educación e ingresos monetarios; algunos incluyen las condiciones de la vivienda y otros toman en cuenta la distribución de la población. Empero, la debilidad de estos índices es que no permiten reconocer las heterogeneidades que existen al interior de estos estados.

De acuerdo a lo anterior, el CONAPO (2003) resalta la necesidad de considerar que no sólo existen diferencias entre estados y regiones, sino que dentro de éstas, se observan desigualdades entre las localidades que la conforman, asociadas principalmente a las localidades rurales quienes registran los niveles más elevados de rezago y marginación.

Debemos aclarar aquí que rezago social no es pobreza, no es marginación ni tampoco es precariedad. El término de rezago social, más bien hace referencia a un indicador que busca establecer las diferencias que existen entre distintas zonas geográficas de una misma región en el acceso a los beneficios del desarrollo social por medio de la identificación de la posición relativa de cada una de ellas teniendo como objetivo identificar aquéllas que se han visto menos beneficiados por el desarrollo social.

En este sentido, el rezago social aunque no es propiamente pobreza, puede enmarcarse dentro del enfoque relativo de la pobreza¹ que concibe a este evento en términos de su relación con

¹ *Grosso modo*, existen dos grandes enfoques para concebir a la pobreza; el absoluto y relativo. De acuerdo con Spicker (1999), la diferencia entre absoluto y relativo no estaría en la definición de pobreza, sino que son más bien interpretaciones de la manera en la que se forman socialmente las necesidades. Mientras el primer

estándares existentes en la sociedad, pudiendo ser vinculada a la desigualdad. Concretamente, el rezago social puede situarse dentro de la definición de pobreza general establecida por Gordon (2004) definida como necesidades básicas insatisfechas pero restringida o nula participación en la vida económica, social, cultural y política del país en el que viven.

La pobreza general es la falta de ingresos y de recursos productivos suficientes para garantizar medios de vida sostenibles, es hambre y malnutrición, mala salud, falta de acceso o acceso limitado a la educación y a otros servicios básicos, aumento de la morbilidad y la mortalidad a causa de enfermedades, carencia de vivienda o vivienda inadecuada, medios que no ofrecen condiciones de seguridad y discriminación y exclusión sociales. También se caracteriza por la falta de participación en la adopción de decisiones en la vida civil, social y cultural. (UN, 1995: 45).

El cuadro 1 sintetiza las cuatro definiciones de pobreza absoluta y tres de pobreza relativa que constituyen el *corpus* teórico de cualquier estudio de esta naturaleza. En sombreado encontramos el enfoque que sigue en rezago social.

De la misma manera en que los enfoques buscan definir a la pobreza, existen métodos específicos para su medición. No obstante, no existe consenso a nivel internacional que permita obtener un único método de medición. El enfoque y el consecuente método a utilizar dependerán del tipo de pobreza que el investigador quiera cuantificar y así, los resultados obtenidos en diferentes investigaciones pueden variar sensiblemente de acuerdo a la definición del término de pobreza. Concretamente la pobreza puede medirse de manera indirecta, directa o combinada.

A través del método directo, el investigador observa directamente las condiciones de vida de la población para así, en función de lo observado poder determinar si un hogar o un individuo es pobre o no. Bajo este enfoque una persona sería considerada pobre si no satisface una o varias necesidades básicas definidas con anterioridad, como por ejemplo cierto nivel educativo, condiciones adecuadas para vivir o cumplir con un nivel mínimo de alimentación.

La diferencia principal con el método indirecto, es que éste asocia el bienestar con el consumo efectivamente realizado mientras que el método indirecto lo relaciona con la posibilidad de realizar consumo (Ringen, 1988: 355). El concepto directo define el bienestar en términos de

enfoque sostiene que las necesidades (o al menos una parte de ellas) son independientes de la riqueza de los demás, y no satisfacerlas revela una condición de pobreza en cualquier contexto, el segundo plantea que las necesidades surgen a partir de la comparación con los demás, y la condición de pobreza depende del nivel general de riqueza.

bienes intrínsecos, tales como el consumo o la calidad de vida mientras que los conceptos indirectos definen el bienestar en términos de recursos que no tienen valor intrínseco, pero que pueden utilizarse para producir o adquirir cosas de valor intrínseco.

Cuadro 1. Esquema de definición de pobreza

	Pobreza absoluta		Pobreza relativa
Subsistencia	<p>Cuando el ingreso de las familias es insuficiente para proporcionar cuatro necesidades básicas para la eficiencia biológica: alimentación, combustibles, vivienda y vestido, suponiendo que todo el ingreso se gastara en ello. (Jones, 2006: 54). El Banco Mundial, por ejemplo, utiliza el ingreso monetario o el consumo para identificar y medir la pobreza. La mediana de las diez líneas de pobreza menores es igual a \$1.08 dólares al día a precios 1993. Esta línea tiene un poder de compra similar a la línea de \$1 dólar al día a precios de 1985 (WB, 2000:17).</p>	Antecesores	<p>Adam Smith (1776) entendió por necesidades no sólo a los bienes que son indispensables para el mantenimiento de la vida, sino a cualquier otra cosa que la costumbre del país hace que resulte indecente que los individuos prescindan de ella. Posteriormente para Marshall en 1890, las diferencias en el clima y en las costumbres hacen que unas cosas sean necesarias en un lugar y superfluas en otro (Citado por Townsend, 1962:219).</p>
Capacidades Mínimas	<p>La ventaja de una persona es enjuiciada por sus capacidades (lo que puede o no puede hacer). Las capacidades relevantes son de diferente clase (por ejemplo, estar libre de inanición o hambre; participar en la vida comunal; estar protegido adecuadamente; ser libre de viajar, etc.). El ranking de los “vectores de capacidad” puede usarse para ordenar las ventajas de la gente en relación a otros (Sen, 1985: 673).</p>	Necesidades básicas	<p>Para Townsend (1979:31) las familias están en pobreza relativa cuando carecen de recursos para obtener un tipo de dieta, participar en actividades y tener las condiciones de vida y esparcimiento habituales. Por otro lado, el enfoque de Atkinson (1981:255) interpreta a la pobreza en relación con los niveles de vida de la sociedad de que se trate y, así, por ejemplo, pueden ser considerados como pobres a ciertos individuos en Estados Unidos aún y cuando vivan mejor que los campesinos asiáticos.</p>
Necesidades Básicas	<p>Se caracteriza por una privación de elementos de importancia vital para los seres humanos: comida, agua potable, instalaciones de saneamiento, atención de salud, vivienda, enseñanza e información. (UN, 1995: 45).</p>	General	<p>Es la pobreza total, necesidades básicas satisfechas pero restringida o nula participación en la vida económica, social cultural y política del país en donde viven (Gordon, 2004: 61).</p>
Severa o extrema	<p>Cualquier persona que carezca de dos o más necesidades básicas (UN, 2005 y Gordon <i>et al.</i> 2003)</p>		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Martínez *et al.* (2009).

Por su parte el método cambiando que mezcla ambas metodologías, es el más reciente y tiene su origen en el último quinto del siglo XX. La tradición tanto en Europa como en América Latina es el pasar de los métodos directos a los métodos combinados. Para Boltvinik (2004) esta nueva corriente del uso generalizado de métodos combinados refleja la multiplicidad de las fuentes de bienestar de los hogares.

Cuadro 2. Métodos para la medición de la pobreza

Método	Criterio y Descripción	Ventajas	Desventajas
Directo	Es posible observar directamente las condiciones de vida de la población: qué tan lejos de los estándares sociales se encuentran esas condiciones de vida determinará la clasificación de una pobre o no pobre.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite medir multidimensionalmente a la pobreza. 2. Son indicadores fácilmente reconocibles que proporcionan una medición directa del estándar de vida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe una desventaja seria por la alta confiabilidad de la medición del contexto.
Indirecto	Clasifica a los pobres como a aquellas personas u hogares que no cuentan con los ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades básicas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El umbral de ingreso depende de los niveles sociales y materiales de pobreza extrema que se encontraron. 2. Es el método más usado por su simplicidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ingreso es un mal indicador sobre la disponibilidad de recursos a lo largo del tiempo 2. Es una medida indirecta del estándar de vida porque requiere ser traducido a una canasta básica de bienes y servicios. 3. Al elevarse el umbral del ingreso en términos reales se eleva automáticamente el número de pobres y viceversa. 4. La canasta básica en que se traduce el ingreso real no es representativa.
Combinado	Combina ambos enfoques realizando mediciones tanto multidimensionales como monetarias. El CONEVAL, recientemente ha adquirido este enfoque bajo la metodología de la medición multidimensional de la pobreza.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite diferenciar y jerarquizar zonas de acuerdo con niveles de incidencia de pobreza 2. Da señales, separadamente, sobre distintas dimensiones de las privaciones sociales. 3. Hace énfasis en la complementariedad de ambas metodologías 	<ol style="list-style-type: none"> 1 No se puede distinguir la pobreza identificada por cada uno de los métodos. 2 Mezclar indiscriminadamente las variables del método directo con las del indirecto no distingue entre las acciones de ingreso y las de contexto.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Martínez *et al.* (2009).

La medición directa de la pobreza, en específico la del estándar de vida, puede utilizarse de forma aislada o combinada con los ingresos. En el caso particular de México, la experiencia acumulada en materia de medición de la pobreza bajo el método directo e indirecto aunado al consenso de sus ventajas y limitaciones, condujeron a dos conclusiones; la primera de ellas era que ambos métodos eran complementarios y no sustitutos, en particular las líneas de pobreza y las necesidades básicas insatisfechas y, la segunda, la necesidad de construir índices agregativos que reúnan las bondades de ambos métodos (CONEVAL, 2009).

El cuadro 2 resume los tres métodos y nuevamente, en sombreado subrayamos el posicionamiento del rezago social, es decir, es una forma directa de medir algunas dimensiones de la pobreza general.

Una vez definido el *corpus* teórico en el cual se circunscribe el rezago social, pasamos a señalar que en América Latina se ha popularizado esta medida, para el caso de Costa Rica por ejemplo, el Instituto Nacional de Estadística y Censos desarrolló un índice de rezago social aplicado a los cantones y distritos de ese país utilizando las dimensiones de educación, vivienda y salud, considerando a un total de ocho variables. El estudio permitió identificar 52 distritos con muy alto rezago cuyas principales características es que son territorios muy extensos y por consiguiente de baja densidad poblacional, identificándose éste como un factor que los limita al acceso de servicios y programas gubernamentales (INEC, 2003).

Tomando en cuenta que la LGDS establece que la medición de la pobreza debe considerar el carácter multidimensional de la pobreza, en el año 2007 (CONEVAL, 2007) se construyó por primera vez en México el índice de rezago social 2005 para entidades federativas, municipios y localidades, incorporando indicadores de educación, de acceso a servicios de salud, de calidad y espacios en la vivienda y de activos en el hogar.

La idea original del indicador era complementar las mediciones de pobreza por ingresos (medición indirecta) a nivel estatal y municipal para poder reflejar en buena parte su naturaleza multidimensional. Este indicador tenía como intención cumplir tres criterios básicos:

- a) Considerar la oportunidad de los censos y conteos de población, incorporando la información disponible acorde a los niveles de desagregación que enmarca la LGDS.
- b) Seleccionar una base de datos cuya estructura permita obtener indicadores en los niveles de agregación de localidades, municipal, estatal y nacional.

- c) Construir el indicador con la técnica estadística de componentes principales ya que permite resumir la información en un índice agregado las diferentes dimensiones del fenómeno en estudio. El indicador resultante permite ordenar las unidades de observación (localidad, municipio, estado) según sus carencias sociales. Además, esta técnica es la misma que utiliza CONAPO para la construcción del índice de marginación.

El indicador se ha estimado a nivel estatal, municipal y local utilizando datos de los Censos de Población y Vivienda 2000, 2010 y el Conteos de Población y Vivienda 2005. Entre sus principales resultados destaca que para todos los años, el estado de Nuevo León es el que ha presentado menor rezago mientras que el municipio y localidad de San Pedro Garza García se ha colocado entre los menos rezagados para el mismo periodo de tiempo.

Este índice no es uno que mida la pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso y alimentación. El índice de rezago social más bien permite tener información de indicadores sociales desagregados hasta nivel localidad, con lo que CONEVAL contribuye a la generación de datos para la toma de decisiones en materia de política social, especialmente para analizar la desigualdad de coberturas sociales que subsisten en el territorio nacional.

1.2 La manzana como unidad de análisis

En México, aunque las unidades de información estadística son los hogares, generalmente los resultados oficiales publicados por el CONEVAL y el CONAPO acerca de la pobreza, el rezago social y la marginación, son presentados por estado, por municipio, por localidad y por Ageb². Este hecho genera que al agregar los hogares en unidades más grandes, se presenten problemas de heterogeneidad y pérdidas en las observaciones. Sin embargo, un grado de análisis más específico, utilizando manzanas por ejemplo, permitiría en teoría atenuar estas irregularidades.

Nuestra unidad de análisis, es definida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) como:

La extensión territorial que está constituida por un grupo de viviendas, edificios, predios, lotes o terrenos de uso habitacional, comercial, industrial o de servicios;

² Área geoestadística básica, cuyo perímetro son los rasgos físicos naturales y/o culturales, normalmente reconocibles y perdurables en el terreno, como calles, avenidas, brechas, límites prediales, etcétera. Se clasifican en rural y urbano.

generalmente se puede rodear en su totalidad y está delimitada por calles, andadores, brechas, veredas, cercas, arroyos, barrancos o límites prediales. (INEGI, 2010:2).

Esta definición dota a los usuarios de datos e información geográfica de mayor facilidad en sus procesos de producción y toma de decisiones. La manzana como unidad de análisis, es posiblemente la que mejor describe las condiciones de rezago en una zona geográfica que se encuentra aglomerada (zona metropolitana) pues comparten vínculos económicos, sociales y culturales.

Bajo esta lógica, es la manzana la unidad mínima de análisis para estimar el índice de rezago social de acuerdo a la disponibilidad de la información. Hay que señalar aquí que lo idóneo sería elaborar indicador por hogares, sin embargo los criterios de confidencialidad del INEGI no permiten revelar la identidad de los informantes que proporcionan información para fines estadísticos. De tal suerte, la unidad mínima de análisis que cumple con estos lineamientos es la manzana.

Intuitivamente, podemos suponer que los individuos que habitan en una manzana, tienen por lo general un mayor número de características en común como por ejemplo: acceso a servicios públicos, la calidad de los espacios públicos que disponen, mayor homogeneidad en las características de sus viviendas e inclusive niveles de escolaridad similares. Bajo esta premisa es que es posible tomar como referencia a la manzana y generalizar los resultados encontrados para toda la población que allí habita.

En el polo opuesto, tenemos los estudios elaborados por entidad federativa, en los que en teoría, están asumiendo homogeneidad entre individuos a lo largo de toda la extensión territorial lo que eventualmente conllevaría a sobre/subestimaciones en los resultados. Y es que aquí es donde radica la importancia de este trabajo de tesis; el trabajar con el mayor nivel de desagregación posible permite identificar con mayor precisión a la población vulnerable.

Los resultados oficiales publicados por el CONEVAL (rezago social) y el CONAPO (marginación), han mostrado que al trabajar con extensiones territoriales más pequeñas, el número de personas vulnerables ubicadas en el estrato más alto se incrementa considerablemente³ (al pasar de estados a municipios, de municipios a localidades y de localidades a Ageb's). Esta experiencia nos aproximaría ya a un primer resultado; se esperaría que al trabajar con manzanas como

³ Véase por ejemplo CONAPO (2006, 2011 y 2012) y CONEVAL (2007 y 2011a).

observaciones, el número de personas en situación de muy alto rezago debería ser mayor al calculado por el CONEVAL en sus distintos niveles de desagregación.

Por otro lado, han sido pocos los estudios que han utilizado a la manzana como unidad de análisis, en Martínez *et al.* (2009) se construye por primera vez en México, el índice de rezago social para manzanas teniendo como población objetivo el AMM. Apegándose a la metodología del CONEVAL y los lineamientos de la LGDS, el estudio identificó exitosamente el nivel de rezago social de 34 mil 312 manzanas de un total de 34 mil 508 utilizando la información del Censo de población y vivienda 2005.

Asimismo, recientemente el Consejo de Evaluación Social del Desarrollo Social del Distrito Federal ha elaborado un índice de desarrollo social para el Distrito Federal diseñado específicamente para unidades territoriales, es decir, delegaciones, colonias y manzanas. Los resultados del índice por colonia han sido publicados, como lo marca la Ley, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y sustituyeron el índice de marginación con el que a la fecha se venían decidiendo las coberturas territoriales de los programas sociales. No se trata sólo de un cambio de nombre, grado de marginación por grado de desarrollo social, sino de profundizar en una conceptualización normativa de la política social que busca no sólo abatir rezagos, sino fundamentalmente satisfacer necesidades y garantizar derechos desde la perspectiva de la progresividad como lo indican los instrumentos y estándares internacionales en la materia. El estudio permitió contar con una herramienta valiosa para la planeación de políticas y programas sociales al permitir el análisis desagregado en el territorio de los avances que se han logrado, pero también y de manera muy destacada de lo que todavía falta por hacer para garantizar una vida digna a todas y todos los habitantes de la Ciudad. (Evalúa DF, 2011).

Po último, es aconsejable complementar el índice de rezago social con otros indicadores que representen el entorno de las viviendas y consideren el resto de las dimensiones estipuladas por la LGDS; como ingresos per cápita, seguridad pública, servicios públicos, calidad de los espacios públicos, infraestructura, entre otros, aunque se reconoce la dificultad para sintetizar todas estas variables en un único indicador.

1.3 Focalización geográfica

La focalización es un mecanismo que permite identificar a las zonas geográficas con mayor concentración de pobreza. Estas estrategias consisten en dirigir las acciones a una población o región definida con la premisa de lograr la eficiencia en la gestión de los recursos. Esta orientación considera las peculiaridades de las poblaciones y las regiones, para desarrollar mecanismos adecuados que cumplan con los objetivos establecidos. Ante recursos escasos para atender a todos los individuos o a todas las necesidades, es importante asegurar que se beneficien quienes más lo necesitan y, al mismo tiempo, no destinar recursos a quienes no se encuentren en una situación apremiante (Hernández *et al.* 2008).

Resulta relevante señalar que la mayoría de los trabajos sobre este tema los han llevado a cabo instituciones, principalmente el Banco Mundial, quien durante los últimos 30 años ha recopilado, estudiado e implementado una gran variedad de programas focalizados alrededor del mundo⁴. Para el caso de México el grueso de las investigaciones también han sido a nivel institucional, realizados por el Banco Mundial (Orozco y Hubert., 2005 o Skoufias y Di Maro, 2006), universidades como la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Herrera, 2000), el Centro de Investigación y Docencia Económicas (Scott, 2000), El Colegio de la Frontera Norte (Santibáñez *et al.*, 2005) y organismos públicos como el Instituto Nacional de Salud Pública (Gutiérrez *et al.*, 2003).

Actualmente los instrumentos de focalización constituyen un elemento fundamental tanto en la asignación eficiente del gasto público como en su ejecución. En el contexto de política pública su implementación incentiva tres aspectos: a) maximizar la reducción de la pobreza; b) limitar eficientemente los recursos destinados a la disminución de la pobreza y; c) aprovechar el costo de oportunidad entre el número de beneficiarios y el monto de las transferencias.

Siguiendo la tipología de Grosh (1994), Lipton y Ravallion (1993) y Haddad y Kanbur (1992), los instrumentos de focalización se dividen en dos grandes grupos:

- a) Por indicadores socio-económicos. Permiten identificar a la población objetivo de los programas, es decir, ofrecen criterios de discriminación entre situación de pobreza y no pobreza. Estos instrumentos suelen ser de dos tipos:

⁴ Reutlinger (1976) analiza la implementación de políticas focalizadas para disminuir la desnutrición y la pobreza en los países en desarrollo; Coady y Grosh (2004) llevan a cabo comparaciones entre experiencias internacionales; Mateus (1983) desarrolla análisis costo-beneficio para América Latina y Asia, entre otros.

- i. Focalización geográfica. Identifican áreas geográficas en donde se concentra la población vulnerable estableciendo ordenamientos geográficos que facilitan la priorización de la asignación del gasto público. Este tipo de focalización es útil a niveles reducidos de agregación geográfica, que se caracterizarían por la relativa homogeneidad de su población.
 - ii. Focalización familiar. Identifican a los individuos u hogares en situación vulnerable por medio de indicadores elaborados con información individual. Aunque este tipo de identificación es ideal, no reconoce la heterogeneidad al interior de los agregados geográficos y generalmente no se dispone de información confiable a niveles de desagregación tan elevados
- b) Por auto-selección. Este mecanismo se caracteriza por la ausencia de instrumentos explícitos de selección o exclusión de beneficiarios de los programas. Comúnmente, los programas que utilizan este mecanismo cuentan con esquemas de desincentivos a la participación de poblaciones no vulnerables propiciando su autoexclusión sin incurrir en costos de administración y monitoreo de focalización. Sin embargo, hay que señalar que la eficacia de esta estrategia de focalización suele limitarse a pocos proyectos, generalmente orientados a poblaciones en situación de pobreza extrema, involucrando transferencias de bienes o servicios de baja calidad o que son demandados únicamente por la población más necesitada.

El interés por los mapas de pobreza y los sistemas de información geográfica en México en el tema de la pobreza, marginación y rezago social, se ha propagado rápidamente en las últimas dos décadas, promoviendo el mayor uso de la información geoespacial, puesto que se considera como una herramienta indispensable en la comprensión de factores relacionados con el espacio e implícitos a la pobreza, además de ayudar en la gestión y evaluación de las intervenciones dirigidas a combatirla.

Este trabajo de investigación utiliza específicamente instrumentos de focalización por indicadores socio-económicos; los de focalización geográfica. Hay que señalar que según los criterios de costo-efectividad, el uso de uno o ambos tipos de instrumento pueden proponerse. Es decir, ambos tipos de instrumento tienen el mismo objetivo que es la identificación con la mayor precisión posible a la población vulnerable que debe ser atendida. Sin embargo la elección del tipo de instrumento dependerá de lo costo-efectivo que cada uno sea, así los instrumentos de focalización geográfica o mapas de pobreza han mostrado ser costo-efectivos a niveles de

agregación a los que los costos de elaboración e implementación de instrumentos individuales son prohibitivos

Por otro lado, la focalización geográfica surge por el reconocimiento de diferencias significativas en los niveles de vida observados entre áreas geográficas. Ravallion y Woodon (1997), por ejemplo, señalan que las diferencias observadas entre los niveles de vida promedio de diferentes localidades aparentemente son demasiado grandes como para poder ser explicadas por la heterogeneidad en las características individuales observables, no geográficas y móviles (educación, edad, variables laborales, entre otras). Por consiguiente, es importante incluir características geográficas y es aquí donde Bigman y Fofack (2000:130) señalan algunas de las principales características geográficas que podrían explicar las disparidades observadas entre áreas diferentes⁵.

Habría que hacer énfasis en que si bien, los mapas de pobreza, marginación y rezago social constituyen por antonomasia el instrumento de focalización geográfica para la población vulnerable en México, éste puede ser utilizado como instrumento de focalización de estrategias de focalización no geográficas, en otras palabras, estrategias que identifiquen líneas de acción que atiendan diferencias individuales de las manzanas no rezagadas.

La principal ventaja de estos mapas es su bajo costo de implementación y monitoreo, además Bigman y Fofack (2000:134) reconocen algunas otras virtudes:

- a) Provee criterios claros de identificación de la población objetivo y elude problemas derivados de restricciones en la información disponible que impiden el uso de otros instrumentos de focalización.
- b) Al ser relativamente fácil de monitorear y administrar, facilita la participación activa de otras instituciones gubernamentales (municipales por ejemplo) y organizaciones no gubernamentales.
- c) Su influencia en el comportamiento de los hogares potencialmente beneficiarios es relativamente pequeña, en tanto es difícil y costoso para un hogar cambiar su lugar de residencia con el objeto de hacerse partícipe de los beneficios de un proyecto focalizado.
- d) Es posible mejorar la focalización producto de la utilización de este instrumento, combinando el criterio geográfico con otros criterios de elegibilidad basados en características individuales o familiares.

⁵ Como la baja calidad en los servicios públicos, la deficiente condición de la infraestructura, el bajo nivel de capital social en comunidades pobres, la distancia de centros urbanos que inhibe el comercio o los obstáculos a la migración hacia áreas desarrolladas.

Sin embargo, hay que reconocer que, pese a las ventajas que ofrece la focalización geográfica, ésta también posee sus bemoles, especialmente que no se hacen efectivas a cualquier nivel de agregación geográfica. Al respecto, algunos autores argumentan que estos instrumentos resultan efectivos sólo cuando son contruidos a niveles reducidos de desagregación a los cuales la población es relativamente homogénea (Baker y Grosh, 1995; Ravallion y Woodon, 1997; Ravallion y Lipton, 1993). Específicamente, entre sus principales limitaciones podemos encontrar:

- a) La escasa información disponible a nivel de hogares que permita elaborar indicadores a niveles de agregación suficientemente detallados.
- b) La metodología de elaboración de indicadores de pobreza basados en estimaciones de niveles de consumo de los hogares (comúnmente efectuadas mediante encuestas de hogares, representativas a niveles de agregación bastante elevados), induce a problemas de filtración y subcobertura a diferencia de programas de focalización individual.
- c) En el caso de mapas de pobreza elaborados en base a indicadores complejos (que combinan diversas variables) se presenta normalmente problemas de selección arbitraria de ponderaciones en base a las cuales estos indicadores son calculados.
- d) La utilidad de los mapas a lo largo del tiempo requiere del desarrollo de sistemas de actualización permanente que incluyen: (i) actualización de las bases censales; (ii) la actualización de las relaciones funcionales en el caso de efectuar interpolaciones; y (iii) metodologías que permitan complementar las bases censales con información actualizada, no necesariamente censal.
- e) La precisión del ordenamiento de áreas geográficas de un mapa de pobreza depende de la homogeneidad de la población al interior de los mismos, por lo que su utilidad está limitada por el nivel de agregación geográfico para el que sea utilizado. Esta limitación puede ser manejada haciendo uso de instrumentos complementarios de focalización (como los de focalización individual).

1.4 El área metropolitana de Monterrey como objeto de estudio

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, el estado de Nuevo León se compone de 51 municipios y 5 mil 265 localidades. El parque habitacional en su conjunto es de 1 millón 529 mil viviendas de las cuales 1 millón 210 mil (79.13%) se encuentran habitadas; el total de habitantes es

de 4 millones 653 mil 458 habitantes de los cuales 2 millones 320 mil 185 (49.86%) son hombres y 2 millones 333 mil 273 (50.14%) son mujeres.

Respecto a las características urbanas de la entidad, destaca la presencia de mil 525 Ageb's urbanos⁶, 62 mil 933 manzanas de las cuales 52 mil 650 están habitadas y un millón 191 mil 114 hogares. Es importante aclarar en este apartado que la variable que se utilizará para la construcción del índice de rezago social corresponde al total de hogares censales y no al total de viviendas particulares habitadas como el CONEVAL lo realza.

La discrepancia se debe a la disponibilidad de la información pues al trabajar con microdatos no está a disposición el número de viviendas particulares habitadas por manzana. La principal diferencia entre ambas es que en la variable de viviendas particulares habitadas se incluye el número de viviendas sin información de ocupantes. En ese sentido, el INEGI (2011) define al total de hogares censales como:

Hogares en viviendas particulares habitadas. Se considera un hogar en cada vivienda particular. Incluye casa independiente; departamento en edificio; vivienda en vecindad; vivienda en cuarto de azotea; local no construido para habitación; vivienda móvil; refugio o clase no especificada. (INEGI, 2011).

A partir de estas consideraciones es que se sintetiza en el cuadro 3 la distribución de manzanas, hogares y habitantes por municipio en el estado de Nuevo León pudiéndose apreciar la gran heterogeneidad existente lo que da indicios sobre la problemática que implica el trabajar con unidades territoriales más grandes.

Del total de municipios, nueve de ellos (AMM): Apodaca, García, San Pedro Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Monterrey, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina concentran 38 mil 899 manzanas, 994 mil 529 hogares y 3 millones 930 mil 338 habitantes que representan el 73.88%, 83.50% y 84.46% del total del estado, respectivamente.

Asimismo, en el AMM existen 341 localidades y mil 525 Ageb's urbanos que albergan a un millón 955 mil 404 (49.75%) habitantes del sexo masculino y un millón 974 mil 984 (50.25%) habitantes del sexo femenino. El cuadro 4 resume la distribución de localidades, Ageb's urbanos,

⁶ Conjunto de manzanas que generalmente son de 1 a 50, perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera. Este tipo de Ageb se asigna a áreas geográficas de localidades que tengan una población igual o mayor a 2500 habitantes, o que sea cabecera municipal, independientemente del número de habitantes, de acuerdo con el último evento censal. Tomamos como indicador el Ageb urbano porque el total de las localidades que conforman el AMM son urbanas.

manzanas, hogares y habitantes en el AMM lográndose apreciar una reducción en la heterogeneidad de las características geográficas y demográficas en el contexto estatal. En general para el AMM el promedio de hogares por manzana es de 25.57 encontrándose aproximadamente 101 habitantes por manzana.

Por otro lado, fuera del AMM existen 42 municipios que agrupan 4 mil 924 localidades. Esta área contiene 609 Agebs, 17 mil 256 manzanas de las cuales 13 mil 751 de ellas están habitadas; 196 mil 585 hogares y 723 mil 070 habitantes de los cuales 364 mil 781 (50.45%) son hombres y 358 mil 289 (49.55%) son mujeres. Del mismo modo, en estos 42 municipios aledaños el promedio de hogares por manzana es de 14.30 y aproximadamente se concentran 52.58 habitantes por manzana.

Este breve análisis comparativo del AMM respecto al resto de los municipios pone de manifiesto la marcada heterogeneidad en el estado lo que sugiere una vez más el desarrollo de estudios tomando como unidad de análisis áreas territoriales pequeñas. Finalmente, cabe señalar aquí algunos resultados publicados por el CONEVAL y el CONAPO respecto a las condiciones socioeconómicas del estado y del AMM, así como el estudio realizado por Martínez *et al.* (2009) en donde elaboran para el año 2005 el índice de rezago social a nivel manzana en el AMM.

Debemos adelantar que tanto el índice de rezago social como el de marginación consideran cinco estratos en donde el estrato más alto agrupa a la más población vulnerable que necesita ser atendida. Los resultados del cuadro 5 corresponden al grado de rezago social y marginación de la población que reside en el AMM para el año 2010 con excepción del índice de rezago social 2005 por manzana elaborado por Martínez *et al.* (2009).

Cuadro 3. Distribución de las manzanas, hogares y habitantes en Nuevo León, por municipio

Municipio	Manzanas*		Hogares		Habitantes	
	N	%	N	%	N	%
1 Abasolo	71	0.13	712	0.06	2,791	0.06
2 Agualeguas	193	0.37	1,173	0.10	3,443	0.07
3 Los Aldamas	86	0.16	464	0.04	1,374	0.03
4 Allende	634	1.20	9,201	0.77	32,593	0.70
5 Anáhuac	564	1.07	4,855	0.41	18,480	0.40
6 Apodaca	4,588	8.71	131,510	11.04	523,370	11.25
7 Aramberri	282	0.54	4,045	0.34	15,470	0.33
8 Bustamante	149	0.28	1,111	0.09	3,773	0.08
9 Cadereyta Jiménez	1,222	2.32	23,754	1.99	86,445	1.86
10 Carmen	303	0.58	4,364	0.37	16,092	0.35
11 Cerralvo	383	0.73	2,415	0.20	7,855	0.17
12 Ciénega de Flores	475	0.90	6,455	0.54	24,526	0.53
13 China	513	0.97	3,178	0.27	10,864	0.23
14 Dr. Arroyo	287	0.55	8,467	0.71	35,445	0.76
15 Dr. Coss	95	0.18	538	0.05	1,716	0.04
16 Dr. González	140	0.27	970	0.08	3,345	0.07
17 Galeana	239	0.45	10,141	0.85	39,991	0.86
18 García	1,453	2.76	38,328	3.22	143,668	3.09
19 San Pedro Garza García	1,407	2.67	29,434	2.47	122,659	2.64
20 Gral. Bravo	285	0.54	1,636	0.14	5,527	0.12
21 Gral. Escobedo	3,242	6.16	87,490	7.35	357,937	7.69
22 Gral. Terán	163	0.31	4,351	0.37	14,437	0.31
23 Gral. Treviño	122	0.23	434	0.04	1,277	0.03
24 Gral. Zaragoza	56	0.11	1,426	0.12	5,942	0.13
25 Gral. Zuazua	660	1.25	14,677	1.23	55,213	1.19
26 Guadalupe	6,440	12.23	169,649	14.24	678,006	14.57
27 Los Herreras	187	0.36	722	0.06	2,030	0.04
28 Higuera	119	0.23	446	0.04	1,594	0.03
29 Hualahuises	321	0.61	1,977	0.17	6,914	0.15
30 Iturbide	100	0.19	948	0.08	3,558	0.08
31 Juárez	2,726	5.18	65,491	5.50	256,970	5.52
32 Lampazos de Naranjo	248	0.47	1,536	0.13	5,349	0.11
33 Linares	1,059	2.01	20,879	1.75	78,669	1.69
34 Marín	150	0.28	1,394	0.12	5,488	0.12
35 Melchor Ocampo	87	0.17	284	0.02	862	0.02
36 Mier y Noriega	110	0.21	1,569	0.13	7,095	0.15
37 Mina	162	0.31	1,455	0.12	5,447	0.12
38 Montemorelos	944	1.79	16,662	1.40	59,113	1.27
39 Monterrey	12,505	23.75	293,539	24.64	1,135,550	24.40
40 Parás	74	0.14	317	0.03	1,034	0.02
41 Pesquería	270	0.51	5,681	0.48	20,843	0.45
42 Los Ramones	93	0.18	1,701	0.14	5,359	0.12
43 Rayones	32	0.06	765	0.06	2,628	0.06
44 Sabinas Hidalgo	947	1.80	9,994	0.84	34,671	0.75
45 Salinas Victoria	485	0.92	8,438	0.71	32,660	0.70
46 San Nicolás de los Garza	4,058	7.71	113,548	9.53	443,273	9.53
47 Hidalgo	445	0.85	4,227	0.35	16,604	0.36
48 Santa Catarina	2,480	4.71	65,540	5.50	268,955	5.78
49 Santiago	771	1.46	11,285	0.95	40,469	0.87
50 Vallecillo	51	0.10	622	0.05	1,971	0.04
51 Villaldama	174	0.33	1,316	0.11	4,113	0.09
Total	52,650	100	1,191,114	100	4,653,458	100

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del Censo de población y vivienda 2010 (INEGI, 2011).

Cuadro 4. Distribución de las manzanas, hogares y habitantes en el AMM, por municipio

Municipio	Localidades		Ageb's urbanos		Manzanas		Hogares		Habitantes	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
6 Apodaca	59	17.30	217	14.23	4,588	11.79	131,510	13.22	523,370	13.32
18 García	79	23.17	82	5.38	1,453	3.74	38,328	3.85	143,668	3.66
19 San Pedro Garza García	6	1.76	55	3.61	1,407	3.62	29,434	2.96	122,659	3.12
21 Gral. Escobedo	17	4.99	125	8.20	3,242	8.33	87,490	8.80	357,937	9.11
26 Guadalupe	11	3.23	218	14.30	6,440	16.56	169,649	17.06	678,006	17.25
31 Juárez	115	33.72	135	8.85	2,726	7.01	65,491	6.59	256,970	6.54
39 Monterrey	8	2.35	465	30.49	12,505	32.15	293,539	29.52	1,135,550	28.89
46 San Nicolás de los Garza	1	0.29	127	8.33	4,058	10.43	113,548	11.42	443,273	11.28
48 Santa Catarina	45	13.20	101	6.62	2,480	6.38	65,540	6.59	268,955	6.84
Total	341	100	1,525	100	38,899	100	994,529	100	3,930,388	100

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del Censo de población y vivienda 2010 (INEGI, 2011)

Del cuadro 5 podemos apreciar claramente que trabajar como observaciones unidades territoriales más pequeñas, la población ubicada en los estratos más altos tiende a aumentar. Es particularmente interesante el resultado de Martínez *et al.* (2009) pues el presente trabajo de investigación permitirá realizar una comparación directa y poder emitir recomendaciones de política económica al respecto.

Cuadro 5. Población por estrato con rezago social y marginación en el AMM, 2010

Estrato	Población total					
	IRS 2005 (Manzana)	IRS CONEVAL (Municipio)	IRS CONEVAL (Localidad)	IM CONAPO (Municipio)	IM CONAPO (Localidad)	IM CONAPO (Ageb-ZM- Monterrey)
Muy Bajo	1,048,781	3,930,388	3,921,942	3,930,388	3,907,954	1,804,849
Bajo	868,599	0	4537	0	50,595	1,038,807
Medio	713,103	0	2472	0	6,963	1,009,952
Alto	624,465	0	738	0	9,096	159,172
Muy Alto	330,453	0	14	0	933	23,935

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Martínez *et al.* (2009), CONEVAL (2011a) y CONAPO (2011 y 2012)

1.5 Conclusiones del capítulo

El Capítulo I fue consagrado a las cuestiones conceptuales, teóricas y descriptivas tanto del objeto de estudio como de la unidad de análisis a utilizar. Aquí se analizó todo un conjunto de definiciones que permitirán al lector familiarizarse con los conceptos que constituyen el *corpus* teórico de esta investigación.

Resumiendo de manera breve todo lo anteriormente escrito. En este capítulo fueron analizados detalladamente los conceptos básicos tales como el “enfoque relativo”, la “medición directa” de la pobreza”, el “rezago social” como indicador de la pobreza, la “manzana” como unidad de análisis, la “focalización” y la “georreferenciación”.

A lo largo de este capítulo se discutió la pertinencia del estudio al utilizar la unidad de observación más pequeña a nivel territorial como unidad de análisis para el cálculo del índice del rezago social pues en el contexto nacional, estas observaciones han ocupado un precario papel como objeto de estudio.

Capítulo II

Dimensiones, metodología y cuantificación del rezago social

En este capítulo se aborda la parte medular del trabajo de tesis; este apartado está dedicado al desarrollo puntal de la metodología que permitió calcular el índice de rezago social para las manzanas del AMM utilizando la información que provee el Censo de Población y Vivienda 2010.

En la primera parte del capítulo se muestran los indicadores que capturan las distintas dimensiones del rezago social y que, a partir de ellos se construyó el índice. Posteriormente, el segundo apartado busca explicar a detalle las técnicas utilizadas para la obtención del indicador de rezago, *grosso modo*, se busca sintetizar en una única variable la multidimensionalidad del problema por lo cual el análisis factorial resulta adecuado. Aunque existen distintas formas de cuantificar el nivel de rezago, este trabajo de investigación propone el uso de dos distintos métodos de análisis multivariado, a saber, Análisis de Componentes Principales y Método de Máxima Verosimilitud. La idea es ofrecer dos versiones alternativas de construir el índice, esperando que el ordenamiento de las manzanas no se altere de manera significativa. Finalmente el último apartado presenta el método de estratificación para el índice de rezago social el cual permite ubicar a todas las manzanas del AMM en una categoría de rezago, estas categorías o estratos coinciden con los propuestos por el CONEVAL y el CONAPO en sus estudios de rezago y marginación: Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

2.1 Dimensiones

En este apartado se detallan las cuatro dimensiones que conforman el índice del rezago social; la educación, el acceso a servicios de salud, la calidad y espacios en la vivienda y los activos en el hogar. En cada una de estas dimensiones se considera uno o más indicadores, todos ellos contruidos para cada una de las manzanas del AMM.

La propuesta del índice de rezago social para el AMM consiste en utilizar diez de los doce indicadores propuestos originalmente por el CONEVAL así como uno adicional que sustituye al indicador de analfabetismo dada la naturaleza de la información.

Además, el procedimiento consistió en realizar para algunos de los indicadores, imputaciones de uno, dos y el promedio del valor que reportó el Ageb para la manzana en cuestión cuando en alguna de las variables que se utilizan para su construcción aparecían como perdidas⁷. Este proceso de imputación fue necesario para recuperar valores perdidos de las observaciones y poder calcular el índice de rezago social para un mayor número de manzanas, los resultados de este algoritmo se muestran en la tabla 1 de los Anexos.

2.1.1 Educación

Se ha demostrado a través de distintas corrientes teóricas⁸ que un factor de vital importancia en el crecimiento y desarrollo de un país lo constituye la educación por lo que los gobiernos y la sociedad la consideran como un servicio de primera necesidad en la formación de capacidades humanas.

En este sentido, frecuentemente es común encontrar algunos sectores de las áreas urbanas sin servicios educativos adecuados aunados a un alto índice de deserción escolar dadas las condiciones de precariedad. Asimismo, la privación de los servicios educativos implica una participación vulnerable al interior del mercado laboral, cuya probabilidad de encontrar un trabajo estable, regulado y mejor remunerado es menor.

El derecho a la educación, al menos hasta el nivel básico (preescolar, primaria y secundaria), está estipulado en el artículo 3º constitucional y es por ello que el índice de rezago social del CONEVAL construye tres indicadores que muestran el comportamiento de la educación: el ausentismo escolar en niños de 6 a 14 años, el nivel de analfabetismo y el grado de escolaridad incompleta. Para la construcción del índice para el AMM únicamente se consideraron dos de ellos:

⁷ Datos los criterios de confidencialidad del INEGI, para cualquier variable a nivel manzana en el Censo de Población y Vivienda 2010 cualquier valor con menos de tres unidades, aparece como perdido a excepción de la población total y el total de hogares. Se pudo recuperar información por diferencias para algunos de los casos, decidiendo tomar como valor el promedio del Ageb cuando la diferencia era mayor o igual 3.

⁸ Como la del capital humano de Schultz (1960) y Becker (1964).

a) Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta

$$I_{analf} = \left(\frac{p_{15ym_an}}{p_{15ymas}} \right) 100 \quad (1)$$

donde p_{15ym_an} es la población de 15 años y más analfabeta y p_{15ymas} es la población de 15 años y más. Sin embargo, debido a la disponibilidad de la información, la variable p_{15ym_an} sólo fue reportada para 27,023 manzanas del total de 38,899, además no existe en el censo otra variable para recuperar información por diferencia. El utilizar esta variable como indicador del rezago social a nivel manzana implicaría que, a lo sumo, sería posible calcular el nivel de rezago para el 69.45 por ciento de las manzanas.

Dada la pérdida generalizada de información, se decidió utilizar como indicador *proxy* la diferencia respecto al valor máximo del grado promedio de escolaridad⁹.

$$I'_{esc} = \max\{graproes\} - graproes \quad (1')$$

donde $graproes$ es el grado promedio de escolaridad de la manzana. La nueva variable indicador no requirió de imputaciones pues fue posible obtener información para 37,527 (96.47%) del total de manzanas.

b) Porcentaje de la población de 15 años o más sin educación básica completa

$$I_{edbasinc} = \left(\frac{p_{15ym_se} + p_{15pri_in} + p_{15pri_co} + p_{15sec_in}}{p_{15ymas}} \right) 100 \quad (2)$$

donde p_{15ym_se} es la población de 15 años y más sin escolaridad, p_{15pri_in} es la población de 15 años y más con primaria incompleta, p_{15pri_co} es la población de 15 años y más que tienen como máximo 6 grados aprobados en primaria, p_{15sec_in} son las personas de 15 a 130 años de edad que tienen como máxima escolaridad hasta segundo grado aprobado de secundaria y p_{15ymas} es la población de 15 años y más. La variable indicador no necesitó de imputación de valores pues se obtuvo información para 37,244 (95.75%) del total de manzanas.

⁹ El grado promedio de escolaridad es el resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad, excluyendo a las personas que no especificaron los grados aprobados. Se utilizó la diferencia respecto al valor máximo porque la $corr(p_{15ym_an}, graproes) = -0.523$ siendo significativa al nivel 0.01 (bilateral). Al realizar esta resta la correlación se vuelve positiva y ambas variables se mueven en la misma dirección además de no alterar la construcción del índice de rezago social.

Adicionalmente, para la construcción del índice de rezago social a nivel estado, municipio y localidad, el CONEVAL utiliza un tercer indicador que captura el rezago educativo. Éste se construye a partir de $I_{asisteesc} = (p_{6a11_noa} + p_{12a14noa}/p_{6a11} + p_{12a14})100$ donde p_{6a11_noa} son las personas de 6 a 11 años que no van a la escuela, $p_{12a14noa}$ son las personas de 12 a 14 años que no van a la escuela, p_{6a11} son las personas de 6 a 11 años de edad y p_{12a14} son las personas de 12 a 14 años de edad.

Sin embargo, al calcular el indicador sólo se obtuvo para 31,331 (80.54%) manzanas debido a que en un gran número de observaciones no existe población entre 6 y 14 años de edad. Esta situación además de la imposibilidad de recuperar observaciones por diferencia sugirió el no considerar el indicador para la construcción del índice. Es importante notar que, al trabajar con unidades territoriales más grandes, no se presenta este problema pues en el agregado, para todas las observaciones existe población entre 6 y 14 años.

2.1.2 Acceso a servicios de salud

Existen distintos vínculos identificables entre la salud y el desarrollo de los países. Para Sachs (2001) por ejemplo, son seis. En el primero, la salud es una condición necesaria para superar la pobreza. El segundo propone que la disponibilidad de programas bien orientados permitiría reducir la mortalidad provocada por enfermedades evitables. El tercero se enfoca al control de la natalidad mediante planificación familiar. El cuarto de ellos encuentra la necesidad de garantizar la disponibilidad de proveedores e infraestructuras de servicios de salud en todos los niveles de atención. Por último el quinto y sexto se enmarcan en un contexto internacional; el quinto opone la lucha contra las enfermedades de los pobres mediante inversiones en bienes públicos mundiales y el sexto implica un compromiso financiero global dado que en los países de bajos ingresos, el nivel de gasto en salud es insuficiente para hacer frente a los desafíos que se plantean en este campo.

En este sentido, la carencia en la protección a la salud conlleva al riesgo de no disfrutar de una vida saludable, que puede desencadenar en situaciones que comprometan no solo el bienestar físico y emocional, sino también el económico. En México, este derecho está consagrado en el artículo 4º constitucional. El índice de rezago social elaborado por el CONEVAL considera únicamente un sólo indicador:

a) Porcentaje de la población si derechohabiencia a servicios de salud:

$$I_{sdersalud} = \left(\frac{psinder}{pobtot} \right) 100 \quad (3)$$

donde *psinder* son las personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada y *pobtot* la población total.

La estimación directa del indicador permitió obtener información para 35,497 (91.25%) del total de manzanas, sin embargo fue posible recuperar valores perdidos a través de la igualdad $pobtot = psinder + pder_{ss}$ donde *pder_{ss}* es la población derechohabiente a servicios de salud. El procedimiento consistió en imputar los valores perdidos en donde la variable *psinder* tomaba el valor de uno o dos. Para el resto de las manzanas con valores perdidos no se imputó el promedio de *psinder* por Ageb pues la igualdad solo se cumplió para 19,313 (54.41%) manzanas de las 35,497 originalmente calculadas, este indicio sugiere que la imputación de promedios podría alterar significativamente los resultados del índice decidiendo pues, omitir este procedimiento.

2.1.3 Calidad y espacios en la vivienda

Todo ser humano requiere de un espacio físico en el cual desarrolle adecuadamente su vida cotidiana en conjunción con los miembros que conforman su familia. El derecho a tener una vivienda digna también está incluido en el artículo 4º constitucional. Además, el Código de Edificación de Vivienda (CEV) publicado por la Comisión Nacional de Vivienda en el año 2007 establece que:

La Comisión con base en el modelo normativo que formule, promueve que las autoridades competentes, expidan, apliquen y mantengan en vigor y permanentemente actualizadas, disposiciones legales, normas oficiales mexicanas, códigos de procesos de edificación y/o reglamentos de construcción. (CEV, 2010: I).

Ante este hecho, el CONEVAL considera en la construcción del índice de rezago social seis indicadores. El primero de ellos relacionado con la carencia de algún tipo de recubrimiento en el piso, condición que puede conducir a la generación de enfermedades respiratorias e infecciosas. El segundo está vinculado al nivel de hacinamiento que puede tener una vivienda cuando llegan a residir tres o más personas por cuarto, dado que la limitación del espacio impide la sana

convivencia y desarrollo adecuado de las actividades personales. Un tercero que refleja la ausencia del servicio sanitario en la vivienda. El cuarto elemento tiene que ver con la disponibilidad de agua entubada, recurso imprescindible para el consumo de los habitantes de la vivienda y la higiene tanto de las personas, como de la vivienda misma. El quinto está relacionado con el servicio necesario para el desalojo de las aguas residuales, es decir, el drenaje, cuya carencia propicia riesgos sanitarios, específicamente, enfermedades gastrointestinales en la población. Finalmente el último indicador que captura la falta de acceso a la energía eléctrica, recurso indispensable para prácticamente todas las actividades de la vida moderna.

a) Porcentaje de los hogares con piso de tierra

$$I_{ptierra} = \left(\frac{vph_pisoti}{tothog} \right) 100 \quad (4)$$

donde vph_pisoti es el total de viviendas particulares con piso de tierra y $tothog$ el total de hogares. Aclaremos aquí que aunque el numerador hace referencia a las viviendas particulares habitadas y el denominador a los hogares, la información corresponde a la misma unidad de información; el “hogar censal”. Entonces, dada la disponibilidad de la información, al trabajar con microdatos no existe diferencia alguna.

La estimación directa del indicador permitió obtener información para 31,349 (80.59%) del total de manzanas, no obstante, a través de la igualdad $tothog = vph_pisoti + vph_pisodt$ fue posible recuperar información, donde vph_pisodt son las viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra. La igualdad se cumplió para 23,719 (75.66%) manzanas de las 31,349 originalmente computadas. Esta situación sugirió la imputación tanto de valores uno y dos como el promedio por Ageb en las manzanas donde el valor de la variable vph_pisoti se encontraba perdido; tras la imputación el número de manzanas a las cuales fue posible calcular el $I_{ptierra}$, fue de 37,345, 96% respecto al total.

b) Promedio de ocupantes por cuarto

$$I_{hacin} = pro_ocup_c \quad (5)$$

donde pro_ocup_c es el resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas entre el número de cuartos de esas viviendas. Este indicador no requirió de imputaciones pues su construcción arrojó información para 37,527 (96.47%) del total de manzanas.

c) Porcentaje de los hogares que no disponen de excusado o sanitario

$$I_{nosan} = \left(1 - \frac{vph_excsa}{tothog}\right) 100 \quad (6)$$

donde vph_excsa son las viviendas particulares habitadas que tienen excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro. Para este indicador no existe en el censo alguna variable para recuperar información por diferencia. Empero, el cómputo del indicador permitió obtener información para 37,316 (95.93%) del total de manzanas.

d) Porcentaje de los hogares que no disponen de agua entubada a la red pública

$$I_{noagua} = \left(\frac{vph_aguafv}{tothog}\right) 100 \quad (7)$$

donde vph_aguafv son las viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua de una llave pública o hidrante, de otra vivienda, de pipa, de pozo, río, arroyo, lago u otro pero no tienen acceso al agua entubada dentro de su vivienda.

Originalmente el indicador arrojó información para 35,732 (91.86%) del total de manzanas. En aras de recuperar información, se utilizó la igualdad $tothog = vph_aguafv + vph_aguadv$ donde vph_aguadv son las viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda. Esta igualdad se cumplió para 27,163 (76.02%) de las 35,732 manzanas originalmente calculadas. Esto de nueva cuenta sugiere la imputación de valores uno, dos y el promedio por Ageb cuando la variable vph_aguafv se encontraba perdida; así la imputación el número de observaciones se incrementó a 37,360, un 96.07% respecto al total.

e) Porcentaje de los hogares que no disponen de drenaje

$$I_{nodren} = \left(\frac{vph_nodren}{tothog}\right) 100 \quad (8)$$

donde vph_nodren son las viviendas particulares habitadas que no tienen drenaje. Sin imputaciones el indicador arrojó información para 36,285 (93.28%) del total de manzanas. Fue posible recuperar información con la igualdad $tothog = vph_nodren + vph_drenaj$ donde vph_drenaj son las viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar. La igualdad se cumplió para 27,305 (75.25%) de las

36,285 calculadas originalmente. Esto sugirió imputaciones de valores uno, dos y el promedio por Ageb logrando aumentar el número de observaciones hasta 37,246, es decir 95.75% del total.

f) Porcentaje de los hogares que no disponen de energía eléctrica

$$I_{noelec} = \left(1 - \frac{vph_c_elec}{tothog}\right) 100 \quad (9)$$

donde vph_c_elec son las viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica. Para este indicador no se consideró necesaria la imputación de valores perdidos pues al intentar llevarla a cabo disminuía el número de observaciones. En este sentido, el indicador fue construido para 37,333 (95.98%) del total de manzanas.

2.1.4 Activos en el hogar

En esta dimensión se mide el equipamiento en el hogar; dado que el Censo de Población y Vivienda 2010 no reporta información sobre ingresos de la población ocupada, es pertinente considerar como variable indicador la posesión de algunos bienes duraderos que reflejan la capacidad de ingreso de los hogares.

El CONEVAL considera la posesión de lavadora y refrigerador como *proxy* de ingresos pues las implicaciones de no tener estos electrodomésticos en el hogar son trascendentes. Por una parte, la ausencia de lavadora implicaría condiciones insalubres que eventualmente derivarían en infecciones y enfermedades dermatológicas. Por otro lado, el no contar con refrigerador implicaría el no contar con las condiciones para la adecuada conservación de los alimentos pudiendo propiciar enfermedades gastrointestinales en sus habitantes. Para ninguno de estos dos indicadores fue posible recuperar información perdida debido a que el censo no proporciona variables para calcular información por diferencia.

a) Porcentaje de los hogares que no disponen de lavadora

$$I_{nolav} = \left(1 - \frac{vph_lavad}{tothog}\right) 100 \quad (10)$$

donde vph_lavad son las viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora. Se calculó el indicador para 36,958 manzanas, un 95.01% del total.

b) Porcentaje de los hogares que no disponen de refrigerador

$$I_{noref} = \left(1 - \frac{vph_refri}{tothog}\right) 100 \quad (11)$$

donde *vph_refri* son las viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador. Se obtuvo información para 37,220 manzanas, un 95.68% del total.

Por último, el índice de marginación para las manzanas del AMM se compondrá de once indicadores (1'-11), haciendo énfasis en la exclusión del porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela y la sustitución de (1) por (1'), es decir ambos cambios se dieron en la dimensión de la educación. Finalmente, con el proceso de imputaciones fue posible estimar los once indicadores para 35,852 (92.17%) del total de 38,899 manzanas, es decir existen 3,047 manzanas en los que no fue operable estimar al menos una variable indicador.

2.2 Construcción del índice de rezago social

Una vez calculados los once indicadores que buscan medir cada una de las formas de rezago anteriormente expuestas, se hace necesario construir, a partir de cada uno de ellos, una medida que dé cuenta de la intensidad del fenómeno. Bajo estas premisas es que se busca generar un único indicador que evalúe el impacto global del déficit de las carencias sociales además de cumplir con ciertas características que faciliten el análisis de la expresión territorial del rezago social, tales como:

- i. Reduzca la dimensionalidad original y que al mismo tiempo retenga y refleje al máximo posible la información referida a la dispersión de datos en cada uno de los once indicadores, así como las relaciones entre ellos, y;
- ii. Permita establecer una ordenación entre las unidades de observación (manzanas) permitiendo una comparación directa entre observaciones y asumir un enfoque relativo de la pobreza.

En general, para resumir los once indicadores se utilizó el Análisis de Componentes Principales a partir del cual es posible transformar un conjunto de variables (o indicadores) donde con un menor número de variables se pretende reelaborar una interpretación más sencilla del fenómeno original. Adicionalmente, se calculó el índice de rezago social utilizando el Método de Máxima Verosimilitud que constituye otra técnica estadística para reducción de la dimensionalidad del fenómeno, el objetivo principal es contrastar y evaluar los resultados arrojados por ambas técnicas estadísticas multivariadas¹⁰.

2.2.1 Análisis de componentes principales

Los orígenes Análisis de Componentes Principales (ACP) se remontan al año 1901, cuando Karl Pearson publicó un trabajo sobre el ajuste de un sistema de puntos de un multiespacio a un plano. Este importante producto científico fue retomado en 1933 por Harold Hotelling quien fue el primero en formular el ACP tal como se ha difundido hasta nuestros días. El objetivo de Hotelling (1933) era analizar los componentes que sintetizaban la mayor variabilidad del sistema de puntos lo que necesariamente implica la reducción de las variables originales y su sustitución por componentes “principales”.

El hecho de que el CONEVAL haya elegido esta técnica no es arbitrario, pues el modelo presenta las siguientes características:

- i. No se establecen jerarquías entre las variables.
- ii. No es necesario asumir normalidad.
- iii. Es posible seleccionar un número de componentes de tal forma que en la transformación no se pierda mucha información y;
- iv. Esta reducción puede simplificar la aplicación sobre estos últimos de otras técnicas multivariadas (regresión, clusters, entre otros).

A manera de resumen, la metodología para la construcción del índice de rezago social del AMM a partir del ACP es una sucesión de seis etapas:

- 1) Estandarización de los indicadores originales, $I_j \sim X_j$.
- 2) Transformación de los vectores X_j , en uno nuevo, Y_p .

¹⁰ Para la construcción del índice de rezago social, el CONEVAL utiliza el APC dada su sencillez y efectividad, además de que es el método que utiliza el CONAPO para la construcción del índice de marginación.

- 3) Calcular los coeficientes de correlación r_{pj} entre los componentes Y_p y los indicadores X_j .
- 4) Realizar dos test estadísticos basados en la matriz de correlaciones, P , de los indicadores originales I_j para recomendar o no el ACP.
- 5) Rotar los componentes Y_p para obtener los componentes Z_p con la finalidad de conseguir que unas correlaciones sean altas a costa de otras, que serán bajar, para así destacar la influencia de los componentes comunes sobre las variables observables.
- 6) Construir el índice de rezago social a partir de los componentes Z_p .

Comenzando con la explicación del método, es necesario señalar que para el cálculo de los componentes principales se puede partir de la matriz de covarianzas o la matriz de correlaciones. La primera se emplea cuando las variables originales tienen aproximadamente la misma varianza de forma que el cálculo de las componentes se hace en término de las variables originales. Con respecto a la segunda, ésta se emplea cuando las escalas de medición de las variables originales difieren o sus varianzas son notablemente distantes. En este último caso, los componentes se calculan de las variables originales estandarizadas.

Entonces, en la primera etapa, por la naturaleza de los once indicadores surge la necesidad del cálculo de los componentes a través de la matriz de correlaciones, P , sin embargo, por la forma de construir cada uno de los indicadores, acotados en el intervalo $[0,100]$ es necesario estandarizarlos con el fin de eliminar los efectos de escala entre variables de manera que aquellas con una mayor varianza no predominen en la determinación del índice y vuelvan inoperante el análisis multivariado.

La estandarización se lleva a cabo restándole la media y dividiendo por la desviación estándar para cada una de las observaciones en cada uno de los indicadores de forma que:

$$X_{ij} = \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{ds_j} \quad (12)$$

donde X_{ij} es el indicador socioeconómico estandarizado j ($j = 1,2, \dots, 11$) de la manzana i ($i = 1,2, \dots, 35852$), I_{ij} es el indicador j de la manzana i , \bar{I}_j es la media del indicador j y ds_j es la desviación estándar del indicador j .

Seguido al proceso de estandarización, donde estas nuevas variables tienen media cero, varianza y desviación estándar unitaria¹¹, El segundo nivel de análisis implica transformar el espacio de los once vectores estandarizados X_j ($j = 1, 2, \dots, 11$) en uno nuevo, Y_p ($p = 1, 2, \dots, p$; con $p = 11$) tal que este espacio sean combinaciones lineales de los indicadores estandarizados, cumpliendo:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \mathbf{a}'_1 X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{111}X_{11} \\
 Y_2 &= \mathbf{a}'_2 X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{211}X_{11} \\
 &\vdots \\
 Y_p &= \mathbf{a}'_p X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{p11}X_{11}
 \end{aligned} \tag{13.1}$$

donde \mathbf{a}'_p contiene al vector de coeficientes a_p para $p = 1, 2, \dots, 11$. En términos matriciales este sistema puede expresarse como $Y = XA$ en donde Y representa a las nuevas variables transformadas en una matriz de n filas y p columnas (35852×11); X es la matriz de datos estandarizados (35852×11) y A la matriz de coeficientes que transforman el espacio definido por los valores de X en uno ortonormal.

En el mismo sentido, Johnson y Wichern (2001) señalan que para estas nuevas variables Y_p :

- i. El vector de coeficientes \mathbf{a}'_p se elige de forma que la varianza para cada Y_p está sujeta a:

$$\|\mathbf{a}'_p\| = \mathbf{a}'_p \mathbf{a}_p = \sum_{i=1}^p a_{ip}^2 = 1$$

- ii. Se ordenan de tal forma que Y_1 posea la mayor varianza mientras que de las restantes, Y_2 reflejará la mayor varianza y así sucesivamente de manera que $var(Y_1) \geq var(Y_2) \geq \dots \geq var(Y_p)$ y;
- iii. No están correlacionadas, es decir $cov(Y_r, Y_p) = 0 \quad \forall \quad r \neq p$.

La forma en que se calcula cada componente es a través de un sistema de ecuaciones propuesto en (13.1), maximizando la varianza para cada uno de ellos sujeto a que el vector de la suma del cuadrado de sus ponderadores tenga longitud unitaria.

¹¹ $\bar{X}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} = 0$; $var(X_{ij}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 = 1$ y; $ds_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} = 1$.

Este problema equivale a encontrar los eigenvalores y eigenvectores asociados a la matriz de covarianzas de los datos estandarizados¹², Σ , la cual es de tamaño $p \times p$ (11×11) y contiene las varianzas y covarianzas de la matriz $X = [X_1, X_2, \dots, X_{11}]$ de tamaño $n \times p$ (35852×11).

Vale la pena recordar que Σ es una matriz cuadrada definida positiva; entonces si a la matriz Σ le asociamos el par de eigenvalores y eigenvectores $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_{11}, e_{11})$ donde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_{11} \geq 0$, entonces el p -ésimo componente principal está dado por:

$$Y_p = e_p'X = e_{p1}X_1 + e_{p2}X_2 + \dots + e_{p11}X_{11} \quad \text{para } p = 1, 2, \dots, 11 \quad (13.2)$$

con las características,

- i. $Var(Y_p) = e_p'\Sigma e_p = \lambda_p$ para $p = 1, 2, \dots, 11$
- ii. $Cov(Y_r, Y_p) = e_r'\Sigma e_p = 0$ $\forall p \neq r$
- iii. $E(Y_p) = 0$ para $p = 1, 2, \dots, 11$
- iv. $r_{pj} = Corr(Y_p, X_j) = \sqrt{\lambda_p} a_{jp}$ para $j = 1, 2, \dots, 11$ y $p = 1, 2, \dots, 11$
- v. La proporción de la varianza total que recoge cada componente como porcentaje es:

$$\left(\frac{\lambda_p}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{11}} \right) 100$$
 para $p = 1, 2, \dots, 11$
- vi. La varianza total es de:

$$tr(\Sigma) = \sum_{p=1}^{11} Var(Y_p) = \sum_{p=1}^{11} \lambda_p = 11$$

Nótese que las dos condiciones de ortonormalidad a estos vectores para la resolución del problema son:

- i. $a_p'a_r = \sum_{i=1}^{11} a_{ip}a_{ir} = 1$ si $p = r$
- ii. $a_p'a_r = \sum_{i=1}^{11} a_{ip}a_{ir} = 0$ si $p \neq r \quad \forall p, r = 1, 2, \dots, 11$

Es de particular interés mencionar que el coeficiente de correlación (r_{pj}) entre un componente Y_p y una variable X_j representa la parte de la varianza que cada factor retenido explica cada variable al cual se le denomina pesos o cargas factoriales.

¹² Estimar estos valores a partir de la matriz Σ es equivalente a estimarlos desde la matriz de correlaciones de los indicadores estandarizados, R .

El tercer paso implica calcular estos coeficientes de correlación y obtener la matriz de cargas factoriales Λ de tamaño $p \times p$:

$$\begin{aligned}
 x_1 &= r_{11}Y_1 + r_{12}Y_2 + \dots + r_{111}Y_{11} \\
 x_2 &= r_{21}Y_{1+} + r_{22}Y_2 + \dots + r_{211}Y_{11} \\
 &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 x_{11} &= r_{111}Y_{1+} + r_{112}Y_2 + \dots + r_{1111}Y_{11}
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

De esta manera, a la suma horizontal de los cuadrados de las cargas factoriales es denominada comunalidad (parte de la dispersión total de la variable explicada por el conjunto de p componentes); la suma de las comunales coincide con el porcentaje de la dispersión total explicado por los componentes retenidos y coincide con la suma de sus eigenvalores; la suma vertical de los cuadrados de las cargas factoriales de todas las variables coincide con su eigenvalor y ; se pueden calcular las nuevas coordenadas de los puntos sobre los nuevos componentes.

Una vez obtenidos los componentes, es preciso realizar algunas pruebas estadísticas para descartar la inoperatividad del ACP, este procedimiento implica la cuarta fase de análisis. Aunque existen varios contrastes para evaluar si el ACP en su conjunto es significativo, este estudio utiliza únicamente dos de ellos; el test de Kaiser, Meyer y Olkin (*KMO*) y el test de esfericidad de Barlett (*EB*), ambos basados en la matriz de correlaciones muestrales de los indicadores originales $P = (\rho_{pj})$ donde ρ_{ij} es la correlación muestral observada entre las variables indicador I_p e I_j .

a) El test *KMO*

El coeficiente de correlación parcial es un indicador de la fuerza de las relaciones entre dos variables eliminando la influencia del resto. Si las variables comparten componentes comunes, el coeficiente de correlación parcial entre pares de variables deberá ser bajo, puesto que se eliminan los efectos lineales de las otras variables. Las correlaciones parciales son estimaciones de las correlaciones entre los factores únicos y deberían ser próximos a cero cuando el ACP es adecuado, ya que, estos componentes se supone que están no correlacionados entre sí. Por lo tanto, si existe un número elevado de coeficientes de este tipo distintos de cero es señal de que las hipótesis del ACP no son compatibles con los datos; el estadístico viene dado por:

$$KMO = \frac{\sum_{p \neq j} \sum_{p \neq j} \rho_{pj}^2}{\sum_{p \neq j} \sum_{p \neq j} \rho_{pj}^2 + \sum_{p \neq j} \sum_{p \neq j} \rho_{pj(p)}^2}
 \tag{15.1}$$

donde $\rho_{pj(p)}$ es el coeficiente de correlación parcial entre los indicadores I_p e I_j eliminando la influencia del resto de las variables.

El indicador *KMO* es un índice acotado en el intervalo [0,1] que compara las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial de forma que, cuanto más pequeño sea su valor, mayor es el valor de coeficientes de correlación parciales $\rho_{ij(p)}$ y, por lo tanto, menos deseable es utilizar ACP. Según Kaiser (1970), si el valor de $KMO \geq 0.75$ es recomendable utilizar ACP; si $0.75 > KMO \geq 0.5$ ACP es aceptable y si $KMO < 0.5$ la idea de realizar ACP es inaceptable.

b) Test de esfericidad de Barlett

Contrasta, bajo la hipótesis de normalidad multivariada, si la matriz de correlación de los indicadores sin estandarizar, P, es identidad. Si una matriz de correlaciones es identidad significa que las correlaciones parciales entre variables son cero. Si se confirma la hipótesis nula $H_0: |P| = 1$ significa que las variables no están correlacionadas. Este test se obtiene a partir de la transformación del determinante de la matriz P de forma que el estadístico viene dado por:

$$EB = - \left[n - 1 - \frac{1}{6}(2p + 5) \right] \ln|P| = - \left(n - \frac{2p+11}{6} \right) \sum_{j=1}^p \ln \lambda_j \quad (15.2)$$

donde n es el número de observaciones en la muestra (35852 manzanas) y λ_j ($p = 1, 2, \dots, p$; con $p = 11$) son los eigenvalores de la matriz P anteriormente descritos.

Bajo esta hipótesis nula, el estadístico se distribuye asintóticamente χ^2 con $[p(p - 1)]/2$ grados de libertad. Si no rechazamos H_0 , los eigenvalores valdrían uno, o equivalente, su logaritmo natural sería nulo y, por lo tanto, $EB = 0$. Por el contrario, si el test arroja valores altos de χ^2 , o equivalentemente, un determinante bajo, esto significa que hay variables con correlaciones altas (un determinante cercano a cero indica que una o más indicadores podrían ser expresados como una combinación lineal de otros indicadores). Así pues, si el estadístico del test toma valores grandes, se rechaza H_0 con cierto grado de significancia. En caso de no rechazarse, significaría que las variables no están correlacionadas y en este supuesto debería reconsiderarse la aplicación del ACP.

Una vez descartada la posibilidad de que el ACP no sea adecuado, iniciamos la penúltima etapa en la construcción del índice de rezago social, que la constituye la rotación de los componentes.

La obtención de la matriz factorial (13.1), normalmente no define componentes interpretables por lo que se hace necesario “rotar” estos componentes. El método propuesto para transformar la matriz de componentes, Y es la rotación *varimax*, a fin de obtener una estructura simple e interpretable que permita distinguir las dimensiones del rezago social.

Dada la matriz de componentes Y , queremos encontrar una matriz ortogonal M tal que la nueva matriz de componentes $Z = YM$ defina una estructura más simple de los componentes y podamos asociar cada uno de ellos con una o más dimensiones del rezago social. Según (Cuadras, 2012: 106), el criterio analítico para esto es considerar la función:

$$G = \sum_{r=1}^q \sum_{r \neq p}^q \left[\sum_{i=1}^p a_{ip}^2 a_{ir}^2 - \frac{\gamma}{p} \sum_{i=1}^p a_{ip}^2 \sum_{i=1}^p a_{ir}^2 \right] \quad (16)$$

donde γ es un parámetro tal que $0 \leq \gamma \leq 1$.

Así, la rotación *varimax* se cumplirá si $\gamma = 0$ donde, G , se estará minimizando lo que equivale a maximizar la suma de las varianzas de los cuadrados de los coeficientes de ponderación de cada columna de Y .

Por último, una vez rotados los componentes¹³, el último paso es la construcción propiamente del índice de rezago social. Para decidir cuántos de los once componentes serían considerados para la construcción del índice se utilizó el criterio de Kaiser en el que se señala que obtener los componentes principales a partir de la matriz de correlaciones R equivale a suponer que las variables observables tienen varianza unitaria. Por lo tanto un componente principal con varianza inferior a uno explica menos variabilidad que una observable. El criterio pues, es retener los m primeros componentes tales que $\lambda_m \geq 1$ para $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$.

En realidad, la primera diferencia esperada respecto a la construcción del índice de rezago social del CONEVAL es la decisión de cuántos componentes utilizar, mientras que para esta institución el indicador para cada observación se compone únicamente por el valor que tome el primer componente (dado que la regla de Kaiser se cumple para $m = 1$), al trabajar con unidades territoriales pequeñas, la varianza explicada por el primer componente será baja respecto a los indicadores (necesariamente $m > 1$).

Una vez decidido el número de factores a utilizar (m), el índice de rezago social para cada manzana estará dado por la distancia euclidiana que hay respecto a la manzana menos rezagada. En

¹³ Este proceso implicará pasar de la matriz de correlaciones entre componentes e indicadores Λ , a Λ' .

teoría, es posible identificar a esta manzana a partir de la matriz de correlación de los componentes rotados (Λ'), sin embargo, dada la posibilidad de encontrar varias manzanas que puedan cumplir con las mismas características, el criterio a seguir fue calcular el valor que tomarían los m componentes si existiera una “manzana ideal”¹⁴.

Dichos valores se encuentran a partir de

$$\begin{aligned} \hat{Z}_1 &= \mathbf{a}'_1 \hat{X} = a_{111} \hat{X}_1 + a_{112} \hat{X}_2 + \dots + a_{1111} \hat{X}_{11} \\ &\vdots \\ \hat{Z}_m &= \mathbf{a}'_m \hat{X} = a_{m11} \hat{X}_1 + a_{m12} \hat{X}_2 + \dots + a_{m111} \hat{X}_{11} \end{aligned} \quad (17.1)$$

donde \hat{X} es el vector que contiene los valores normalizados de I_{ij} siendo todos los $I_j = 0$.

Una vez obtenidos los valores de los \hat{Z}_m componentes de la manzana ideal, el índice de rezago social para cada manzana del AMM estará dado por:

$$IRS_i = \sqrt{(\hat{Z}_{i1} - Z_{i1})^2 + (\hat{Z}_{i2} - Z_{i2})^2 + \dots + (\hat{Z}_{im} - Z_{im})^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (\hat{Z}_{ij} - Z_{ij})^2} \quad (17.2)$$

2.2.2 Método de la máxima verosimilitud

El método de la máxima verosimilitud (MMV) constituye una manera alternativa de obtener los factores (componentes en el caso del ACP) que se utilizarán para construir el índice. Aunque el índice de rezago social seguirá dado por (17.2), una importante aportación de esta investigación es ofrecer una versión alternativa en el proceso de construcción del rezago social en el AMM.

De forma análoga, este proceso consiste una serie de diez pasos, en donde los procedimientos 1), 3), 7), 8) y 10) coinciden con el ACP.

- 1) Estandarización de los indicadores originales, $I_j \sim X_j$.
- 2) Realizar el test de normalidad los indicadores X_j .
- 3) Transformar los vectores X_j , en uno nuevo, Y_p .
- 4) Descomponer la matriz de covarianzas Σ de los indicadores estandarizados.
- 5) Maximizar el logaritmo de la función de verosimilitud.

¹⁴ Aquella en la que $I_i = 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, 11$.

- 7) Realizar dos test estadísticos basados en la matriz de correlaciones, P, de los indicadores originales I_j para recomendar o no el MMV.
- 8) Rotar los factores Y_p para obtener los factores Z_p con la finalidad de conseguir que unas correlaciones sean altas a costa de otras, que serán bajar, para así destacar la influencia de los factores comunes sobre las variables observables.
- 9) Realizar un test para sugerir el número de v factores comunes.
- 10) Construir el índice de rezago social a partir de los factores Z_p .

El MMV es un método de extracción factorial que proporciona las estimaciones de los parámetros que con mayor probabilidad han producido la matriz de correlaciones observada, si la muestra procede de una distribución normal multivariada. Con este método correlaciones son ponderadas por el inverso de la unicidad de las variables empleando un algoritmo iterativo.

Al igual que ACP para iniciar el método, es necesario estandarizar los indicadores originales empleando (12) de manera que $I_j \sim X_j$. Posteriormente, para probar que los datos provienen de una distribución aproximadamente normal, es necesario realizar el test de Kolmogorov-Smirnov para cada X_j . Si suponemos que las n observaciones (con $n = 35852$) son variables aleatorias (x_1, x_2, \dots, x_n) e idénticamente distribuidas con una función de distribución acumulada N , entonces podemos probar $H_0: N(i) = N_0(i) \forall i$, donde N_0 es una función de distribución acumulada conocida, en nuestro caso particular, $N(i)$ es presentada como una distribución normal.

El estadístico del test de Kolmogorov-Smirnov, D_n está definido por:

$$D_n = \sup_{x \in X} |\hat{N}(i) - N_0(i)| \quad (18)$$

donde su *sup* hace referencia al supremo que debe ocurrir en uno de los valores observados de x_i o para la izquierda de x_i .

Una vez probada la distribución aproximadamente normal de cada uno de los indicadores estandarizados, podemos plantear la obtención de la matriz de factores como un problema de estimación de la matriz de covarianzas Σ , con la restricción de que Σ se descomponga de la forma:

$$\Sigma = AA' + \Psi \quad (19)$$

donde Ψ es una matriz diagonal. Si asumimos que las n observaciones de los p indicadores provienen de una distribución normal con media cero ($\mu = 0$), entonces el logaritmo natral de la función de verosimilitud es (Cuadras, 2012: 105):

$$\ln L(X, \mu, \Sigma) = -\frac{n}{2}(\ln|2\pi\Sigma|) - tr(\Sigma^{-1}S)$$

donde $S = \frac{1}{n-p} \sum_{j=1}^p n_j S_j$ ¹⁵ es la estimación centrada de la matriz de covarianzas común Σ .

Cambiando el signo y modificando algunas constantes, el MMV trata de estimar A y Ψ de manera que la función

$$F_p(A, \Psi) = \ln|\Sigma| + tr(\Sigma^{-1}S) - \ln|S| - p \quad (20.1)$$

sea mínima y por lo tanto las derivadas respecto a A y Ψ son:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F_p}{\partial A} &= 2\Sigma^{-1}(\Sigma - S)\Sigma^{-1}A \\ \frac{\partial F_p}{\partial \Psi} &= diag[\Sigma^{-1}(\Sigma - S)\Sigma^{-1}] \end{aligned}$$

Por lo tanto, las ecuaciones a resolver para obtener las estimaciones de A y Ψ son:

$$\begin{aligned} \Sigma^{-1}(\Sigma - S)\Sigma^{-1} &= 0 \\ 2\Sigma^{-1}(\Sigma - S)\Sigma^{-1} &= 0 \\ \Sigma &= AA' + \Psi \\ A'\Psi^{-1}A &\text{ es diagonal} \end{aligned} \quad (20.2)$$

La última condición es sólo una restricción para concretar una solución, puesto que si A es solución, también lo es AT , siendo T una matriz ortogonal. Debe tenerse en cuenta que se trata de encontrar el espacio de los factores comunes.

La solución final será, en la práctica, una rotación de la solución que verifique ciertos criterios de simplicidad. Las ecuaciones (20.2) no proporcionan una solución explícita, pero es posible encontrar una solución utilizando un método numérico iterativo.

El siguiente paso consiste en realizar los test de *KMO* (15.1) y *EB* (15.2) para descartar la inoperatividad del MMV.

¹⁵ En esta matriz S , $S_j = n_j^{-1} X_j' H X_j$ donde $H = \mathbf{I} - \frac{1}{n} \mathbf{J}$ para $\mathbf{J} = \mathbf{1}\mathbf{1}'$ es la matriz de centrado; y $n = \sum_{j=1}^p n_j$.

Una vez descartada la posibilidad de que el MMV es inadecuado, el siguiente paso consiste en la rotación *varimax* de los factores utilizando la expresión (16). Posteriormente, hacemos notar una ventaja del MMV frente al ACP, ya que permite formular un test de hipótesis sobre la estructura factorial de Σ y el número v de factores comunes. Johnson y Wichern (2001: 498) plantean el test de la siguiente forma:

$$H_0: \Sigma = AA' + \Psi \text{ vs } H_1: \Sigma \text{ es definida positiva} \quad (21.1)$$

donde A es de rango v .

Si $\hat{\Sigma} = \hat{A}\hat{A}' + \hat{\Psi}$, siendo \hat{A} y $\hat{\Psi}$ las estimaciones, los máximos del logaritmo de la razón de verosimilitud son:

$$H_0: -\frac{n}{2} [(\ln|\hat{\Sigma}|) + \text{tr}(\hat{\Sigma}^{-1}S)] \quad \text{vs} \quad H_1: -\frac{n}{2} (\ln|S| + p)$$

En Cuadras (2012: 105) se demuestra que es posible obtener el estadístico:

$$C_k = n[\ln|\hat{\Sigma}| - (\ln|S| + \text{tr}(\hat{\Sigma}^{-1}S) - p)] = nF_p(\hat{A}, \hat{\Psi})$$

que sigue asintóticamente la distribución χ^2 con $k = \frac{p(p-1)}{2} - [pv + p - \frac{v(v-1)}{2}] = \frac{1}{2}[(p-v)^2 - p - v]$ grados de libertad.

De forma análoga, podemos usar la corrección de Bartlett; rechazaremos H_0 a un nivel de significancia α si:

$$\left[n - 1 - \frac{2p+4v+5}{6} \right] \ln(\hat{A}\hat{A}' + \hat{\Psi}) > \chi_{\frac{(p-v)^2 - p - v}{2}}^2(\alpha) \quad (21.2)$$

No obstante, Johanson y Whillam (2005:499) advierten que la evidencia empírica ha mostrado que si n es grande y v es pequeña relativa a p (como es el caso que nos ocupa), H_0 será rechazada sugiriendo que sea necesario utilizar un mayor número de factores.

Finalmente, el último paso consiste en construir el índice de rezago social a partir de los factores rotados. Para decidir cuántos factores m utilizar se siguió el criterio de Kaiser y se espera además que $m = v$. Una vez determinado el número de factores, se calculan los valores correspondientes que tomaría la hipotética existencia de una “manzana ideal”. Por último, a partir de estos valores se calcula la distancia euclidiana para el resto de las manzanas, lo que es equivalente a (17.1) y (17.2)

Para construir el índice de rezago social utilizando el MMV se encontraron los valores que correspondían a los v factores de la “manzana ideal” (17.1), para a partir de ellos calcular la distancia euclidiana para el resto de las manzanas. Esto equivale a encontrar el valor de (17.2).

2.2.3 Estratificación de varianza mínima

Una vez computado el índice de rezago social para las 35 mil 852 manzanas que constituyen nuestra muestra del total de 38,899 que existían en el AMM para el año 2010, es posible ordenar las observaciones. De acuerdo a la matriz de correlaciones rotada Λ' , es fácil verificar que el valor que toma la “manzana ideal” es igual a cero ($IRS_{ideal} = 0$) y que, entre mayor sea el IRS implicará necesariamente mayor rezago. De este modo el espacio muestral del IRS estará dado por:

$$\Omega = \{IRS_1, IRS_2, \dots, IRS_n \mid IRS_i \in (0, \omega] \text{ e } IRS_i \leq IRS_{i+1}\} \quad \forall i$$

Lo realmente importante es la ordenación de las manzanas con la propiedad $IRS_i \leq IRS_{i+1}$, pues nos permitirá identificar a las manzanas más rezagadas. Aunque en general, es posible utilizar cualquier técnica de estratificación para identificarlas, se siguió el método de Estratificación Óptima desarrollado por Dalenius y Hodges (1959) el cual crea grupos de puntajes, minimizando la variabilidad interna y maximizando la externa.

Esta metodología de estratificación es la que utiliza el CONEVAL y el CONAPO en la construcción de los índices de rezago social y marginación, respectivamente, de aquí la pertinencia de utilizarla. Dalenius y Hodges (1959) proponen una técnica de estratificación univariada (recordemos que hemos reducido la dimensionalidad del rezago social de once a uno), que permite la formación de grupos de acuerdo con la construcción de intervalos equidistantes para un número fijo de grupos. El procedimiento se resume en cuatro pasos:

- 1) Seleccionar la variable a estratificar.
- 2) Elegir el número de estratos.
- 3) Determinar la forma en que se estratificará.
- 4) Seleccionar el número de casos por estrato.

En particular, el método de Dalenius usado para la determinación de las categorías de rezago del CONEVAL, toma la siguiente forma: se usa el índice de rezago como variable de

estratificación, el cual se ordena de manera ascendente y se transforma en una escala de 0 a 100¹⁶. Los valores de la escala generada se dividen en diez intervalos de longitud igual¹⁷. En seguida se obtienen las frecuencias de observaciones para cada uno de los intervalos ($\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_{10}$). Se calcula la suma de la raíz cuadrada de las frecuencias de las observaciones $\zeta = \sum_{i=1}^n \sqrt{\zeta_i}$ y dicha suma acumulada se divide por η , que es el número de categorías previamente determinadas ($\eta = 5$). Si se denota como β el cociente que determina el umbral de corte, entonces se obtienen los límites óptimos de los estratos, que son $L_1 = \beta, L_2 = 2\beta, L_3 = 3\beta, \dots, L_\eta = \zeta$. Los puntos de corte se usan para distinguir los estratos y se comparan con la suma de la raíz cuadrada de las frecuencias observadas, ζ , y de esta manera determinar los límites superior e inferior de cada estrato. Finalmente, se toman los valores originales para recuperar los intervalos $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_{10}$, en las η categorías determinadas por L_1, L_2, \dots, L_η .

Ahora bien, el caso particular del *IRS* del AMM toma la siguiente forma:

- 1) Elegir el IRS_i como variable a estratificar
- 2) Se trunca el IRS_i a 2 dígitos decimales¹⁸.
- 3) Se obtienen las frecuencias de observaciones ($\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_j$) donde $j < n$.
- 4) Se calcula la suma de la raíz cuadrada de las frecuencias de las observaciones, ζ , y se divide por el número de intervalos deseados ($\eta = 5$).
- 5) A partir del cociente que determina el umbral de corte (β) se obtienen los límites óptimos de los estratos, que son $L_1 = \beta, L_2 = 2\beta, L_3 = 3\beta, \dots, L_\eta = \zeta$.

Este procedimiento, permitirá posicionar a cada una de las manzanas del AMM en un estrato de acuerdo a su nivel de rezago: Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto correspondientes a los intervalos $L_1, L_2, \dots, L_{\eta=5}$.

¹⁶ Sea IRS_i el índice de rezago, se transforma la escala mediante $IRS'_i = \left(\frac{IRS_i - \min\{IRS_i\}}{\max\{IRS_i\} - \min\{IRS_i\}} \right) 100$.

¹⁷ Con intervalos $\Pi_1 = [0,10], \Pi_2 = (10,20], \dots, \Pi_{10} = (90,100]$.

¹⁸ El no truncarlo implicaría que la frecuencia de observaciones para cada uno de los sería aproximadamente $\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n$, lo que la técnica de estratificación sugeriría puntos de corte por quintiles. Además, este ajuste fue hecho por Martínez *et al.* (2009) por lo que nos permitirá hacer comparaciones directas con lo encontrado en 2005. Simultáneamente, este procedimiento de truncamiento se utilizó únicamente para calcular las frecuencias de las observaciones, una vez calculadas e identificados los puntos de corte, el índice de rezago social a utilizar será el no truncado.

2.3 Conclusiones del capítulo

La principal aportación de esta tesis, es la metodología que se propone para calcular el índice de rezago social a nivel manzana prestando detalladamente la explicación de cada uno de los pasos que son necesarios seguir para identificar el nivel de rezago de cada observación.

El uso de dos metodologías de análisis multivariado distintas, para la obtención de los componentes/factores, permite enriquecer el análisis y hacer contrastaciones entre ambos métodos a partir de los resultados que se encuentran. Además, con el objetivo de apegarse a la metodología propuesta por el CONEVAL, este trabajo de investigación presenta algunos matices que se hacen necesarios cuando se trabaja con microdatos.

Por último, hacemos notar, que una de las principales diferencias con el índice de rezago social computado por el CONEVAL, consiste en el uso de más de un componente/factor debido a que, necesariamente, el primero de ellos, aunque tenga la mayor varianza, la variabilidad que explica de los indicadores originales no bastará para construir un indicador fiable del rezago social.

Capítulo III

El rezago social en el área metropolitana de Monterrey

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la metodología para cuantificar el rezago social en el AMM. Para un mejor entendimiento del fenómeno, se presentan cuadros, gráficas y mapas que buscan ilustrar los principales resultados que reflejan diferentes niveles de rezago.

Fue posible asignar el grado de rezago al 92.17%, 97.23% y 97.23%% del total de manzanas, hogares y personas del AMM. En términos generales, tanto el ACO como el MMV presentan resultados similares, especialmente en el último decil de las observaciones; aunque se reconoce que ambos métodos poseen ventajas y desventajas el uno frente al otro. Al comparar los resultados aquí encontrados respecto a los presentados por el CONEVAL en materia de rezago social, se aprecia una notable diferencia, situación que se había previsto con anterioridad. En general, el siete por ciento de la población padece un grado de rezago social Muy Alto siendo García el municipio con mayor proporción de habitantes en esa condición. Por el contrario, el municipio de San Nicolás de los Garza presentó tanto en términos absolutos como relativos el menor grado de rezago social lo que pone de manifiesto la marcada homogeneidad de sus hogares.

Finalmente, se toma el caso de García para ejemplificar la mecánica del procedimiento de referenciación geográfica que permite la delimitación de polígonos específicos en donde se concentra el rezago social. Estos instrumentos de focalización permiten una eficiente planeación, programación y ejecución del gasto público destinado al combate a la pobreza.

3.1 Resultados del índice de rezago social

Previo a la construcción del índice, el cuadro 6 presenta los estadísticos descriptivos para el total de manzanas que fue posibles identificar su grado de rezago. Se aprecia que los indicadores dos, tres y

diez presentan el promedio más elevado lo que da lugar a indicios en la carga que tendrán estos indicadores en el índice. En otras palabras, el grado de escolaridad básica y obligatoria incompleta, la falta de cobertura de servicios de salud y la ausencia de bienes básicos en el hogar como el refrigerador constituyen una primera aproximación al entendimiento del rezago social en el AMM.

Al prestar particular atención en las medianas, se observa que el valor que reporta cada indicador es aparentemente distinto al que reporta su media, esta particularidad sugiere que las variables no presentan una distribución simétrica lo que nos haría sospechar sobre la ausencia de normalidad y la posible inoperatividad del MMV.

Realizando el test de Kolmogorov-Smirnov (tabla 2 de los Anexos) se encontró que ninguno de los indicadores se sigue una distribución normal. No obstante, podemos hacer uso del teorema del límite central si asumimos para cada indicador X_j que el conjunto de manzanas, x_1, x_2, \dots, x_n , son independientes e idénticamente distribuidas con media μ y varianza σ^2 distinta de cero; entonces podemos denotar a N_n como la sumatoria de las n variables aleatorias y entonces:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \Pr \left(\frac{(N_n - n\mu)}{\sigma^2 \sqrt{n}} \leq z \right) = (\phi z).$$

Cuadro 6. Estadísticos descriptivos de los indicadores

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	Desv. est.
1 Iesc	0	18.0	8.15	7.71	2.51
2 Iedbasinc	0	100	18.84	21.41	17.90
3 Isdersalud	0	100	19.51	20.69	11.20
4 Iptierra	0	100	0	1.79	6.30
5 Ihacin	0	5.5	0.91	0.94	0.30
6 Inosan	0	100	0	1.97	5.20
7 Inoagua	0	100	0	1.39	9.34
8 Inodren	0	100	0	0.57	5.16
9 Inoelec	0	100	0	1.6	4.62
10 Inolav	0	100	10.71	13.11	11.72
11 Inoref	0	100	2.38	4.70	7.07
N= 35,852					

Fuente: Cálculos propios con base en el Censo de población y vivienda 2010 (INEGI, 2011).

Previo a la utilización del ACP o el MMV para construir el índice, presentamos los resultados de los test de *KMO* y de esfericidad de Barlett. Para el primer caso, la prueba estadística nos indicó que con una probabilidad de equivocarnos de 0.01 por ciento, la matriz de correlaciones de los indicadores originales, P , es diferente de uno, lo que sugiere el uso del ACP y de MMV. Por

el otro lado, el estadístico de *KMO* arrojó un valor de 0.747 indicándonos que es recomendable el uso de cualquier técnica de análisis multivariado.

Cuadro 7. Valor de la varianza explicada de los factores, ACP

Componente	ACP					
	Eigenvalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.66	33.23	33.23	3	27.26	27.26
2	2.45	22.25	55.48	2.68	24.34	51.6
3	1.43	12.96	68.44	1.85	16.84	68.44
4	0.77	7.02	75.46	-	-	-
5	0.69	6.29	81.75	-	-	-
6	0.55	5.03	86.79	-	-	-
7	0.51	4.6	91.39	-	-	-
8	0.42	3.84	95.23	-	-	-
9	0.27	2.46	97.69	-	-	-
10	0.13	1.22	98.91	-	-	-
11	0.12	1.09	100	-	-	-
MMV						
1	3.66	33.23	33.23	2.56	23.24	23.24
2	2.45	22.25	55.48	2.36	21.49	44.74
3	1.43	12.96	68.44	1.32	11.97	56.70
4	0.77	7.02	75.46	-	-	-
5	0.69	6.29	81.75	-	-	-
6	0.55	5.03	86.79	-	-	-
7	0.51	4.6	91.39	-	-	-
8	0.42	3.84	95.23	-	-	-
9	0.27	2.47	97.69	-	-	-
10	0.13	1.22	98.91	-	-	-
11	0.12	1.09	100	-	-	-

Fuente: *Idem*.

El cuadro 7 presenta los resultados del ACP y de MMV referidos al porcentaje de la varianza original que es posible explicar según el método a utilizar. En general, y siguiendo el criterio de Kaiser, el uso de tres componentes derivados del ACP nos permite reflejar el 68 por ciento de la variabilidad del total de los once indicadores estandarizados, es decir, con sólo tres variables podemos explicar buena parte del comportamiento original de nuestras variables indicador. Por su parte, el mismo criterio citado en el MMV sugiere el uso de tres factores que,

aunque explican un menor porcentaje de la varianza original, 57 por ciento, la técnica tiene la ventaja de presentar mejores correlaciones reproducidas que el ACP¹⁹.

Es importante aclarar que en el caso del MMV, test de hipótesis sobre la estructura factorial de Σ y el número ν de factores comunes contradice el uso de tres factores²⁰, de hecho el test aconseja que la matriz reproducida es estadísticamente distinta de la observada. Sin embargo, hacemos hincapié en la evidencia empírica al respecto la cual ha dejado ver que cuando n es grande y ν es pequeña relativa a p , generalmente la hipótesis nula será rechazada (Johanson y Whillam, 2005:499).

Una vez identificado el número de componentes/factores a utilizar, el siguiente paso consiste en asociar cada uno de ellos a una dimensión del rezago. La matriz de correlaciones rotada, Λ' , nos da una idea de qué indicadores están asociados a cada componente/factor.

Cuadro 8. Matriz de componentes/factores rotados

Indicador	ACP			MMV		
	Componentes rotados			Factores rotados		
	1	2	3	1	2	3
1 I'esc	0.91	-0.03	0.08	1 0.99	-0.02	0.07
2 Iedbasinc	0.88	-0.03	0.11	2 0.84	-0.02	0.17
3 Isdersalud	0.65	-0.02	0.01	3 0.46	-0.03	0.16
4 Iptierra	0.19	0.10	0.61	4 0.13	0.05	0.53
5 Ihacin	0.73	0.14	0.29	5 0.64	0.10	0.37
6 Inosan	-0.11	0.90	0.05	6 -0.06	0.88	0.07
7 Inoagua	0.09	0.05	0.82	7 0.13	0.06	0.52
8 Inodren	0.04	0.03	0.80	8 0.11	0.05	0.46
9 Inoelec	-0.13	0.93	-0.04	9 -0.09	0.98	-0.04
10 Inolav	0.54	0.55	0.18	10 0.40	0.39	0.44
11 Inoref	0.26	0.82	0.20	11 0.18	0.68	0.41

Fuente: *Idem*.

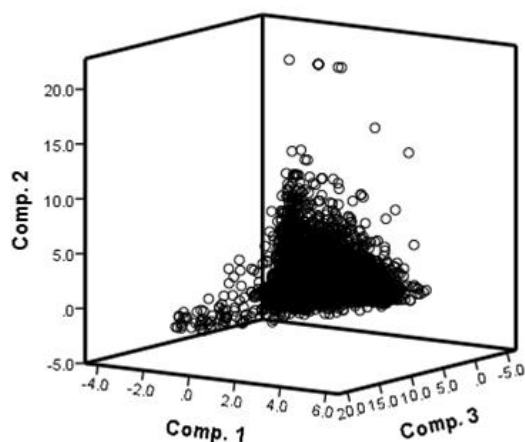
¹⁹ La matriz de correlaciones reproducida es la matriz de correlaciones que se obtiene a partir de la solución factorial hallada. Si el modelo es bueno y el número de factores adecuado, la estructura factorial debe ser capaz de reproducir la matriz de correlaciones y en la diagonal de la matriz reproducida se encuentran las comunalidades. Otra manera de apreciar este hecho es a través de la matriz de correlaciones residuales, la cual contiene los residuos, es decir, las diferencias entre las correlaciones observadas de los indicadores estandarizados y las correlaciones reproducidas de los factores. Si el modelo es correcto, el número de residuos con valores elevados debe ser mínimo. Ver tabla 3 de los Anexos.

²⁰ El estadístico con $\nu = 3$ se arrojó un $\chi_c^2 = 11,141.99$ que excede el valor crítico $\chi_{33}^2(.05) = 47.40$; para; para $\nu = 4,5$ y 6 los estadísticos calculados fueron $2,070.46$, 782.77 y 23.66 excediendo los valores críticos al cinco por ciento pero apreciándose la sensibilidad del test.

Lo que se infiere del cuadro 8, es que ambos métodos identifican claramente a cada uno de los indicadores en cada componente o factor. Podemos pues asociar, el primer factor a la dimensión educativa, indistintamente del modelo a utilizar; el segundo está correlacionado con el equipamiento del hogar y el tercero con las condiciones y espacios en la vivienda. Nótese que el acceso a servicios de salud, está correlacionado con el primer componente en el ACP, es decir asociado a las características educativas de la manzana, mientras que con el MMV, está correlacionado con la dimensión de calidad y espacios en el hogar.

Teniendo clara la cantidad de componentes a utilizar, y su asociación con las distintas dimensiones del rezago, el siguiente paso consiste en la construcción del índice. Para ello, la figura 1, pretende aportar una idea visual de este procedimiento, ubicando en el plano cartesiano la posición que toma cada manzana respecto al valor de cada uno de los tres componentes principales (la imagen corresponde al método de ACP). La idea es calcular la distancia euclidiana respecto a la “manzana ideal”, la cual fue posible ubicar utilizando la matriz de coeficientes, A , presentada en las tablas 4 de los Anexos. En la figura, es fácil observar que aquellos puntos (manzanas) que están más alejados del origen, presentarán un índice de rezago social mayor y por ende un nivel mayor de rezago.

Figura 1. Dispersión de las manzanas según su valor de componentes, ACP



Fuente: *Idem.*

Posterior al cómputo del índice, el paso siguiente consistió en la estratificación usando la metodología de Dalenius y Hodges (1959). EL cuadro 9 muestra los puntos de corte tanto para el ACP como el MMV que representan los estratos del rezago social. Hacemos notar que los posibles

valores que puede tomar el *IRS* están acotados en el intervalo [0.245,418.779] para el ACP y [0.200,518.559] para el MMV.

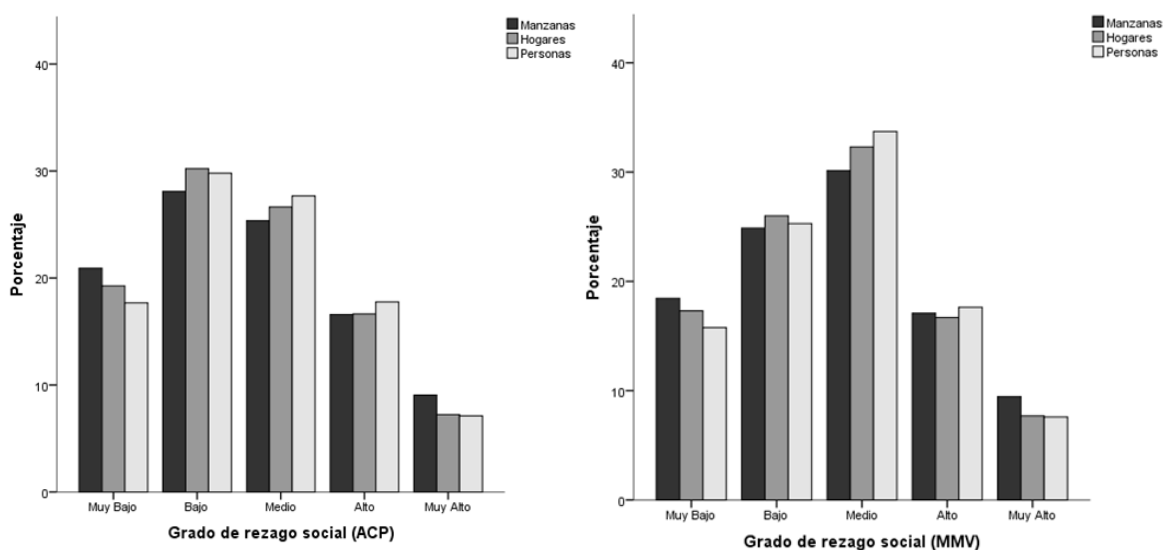
El procedimiento permitió clasificar entre cinco estratos, a 35 mil 852 manzanas, 966 mil 985 hogares y 3 millones 819 mil 438 personas, lo que representa un 92.17%, 97.23% y 97.18% del total, respectivamente, del AMM. La figura 2 ilustra el porcentaje de las manzanas, hogares y personas que se ubicaron en cada uno de los cinco estratos de rezago social en el AMM.

Cuadro 9. Manzanas, hogares y personas clasificadas según su grado de rezago social

PCA				
Estrato	Punto de corte	Manzanas	Hogares	Habitantes
Muy Bajo	-2.094	7,500	185,437	671,722
Bajo	2.095 - 3.053	10,069	291,887	1,136,560
Medio	3.054 - 4.120	9,094	257,499	1,055,864
Alto	4.121 - 6.286	5,943	161,314	680,284
Muy Alto	6.287 - 418.779	3,246	70,848	275,008
MMV				
Muy Bajo	-2.470	6,616	167,421	602,334
Bajo	2.470- 3.64	8,919	251,321	965,799
Medio	3.65-4.590	10,803	312,508	1,287,815
Alto	4.591 – 6.841	6,127	161,267	673,680
Muy Alto	518.559 - 425.492	3,387	74,468	289,810
Total		35,852	966,985	3,819,438

Fuente: *Idem*

Figura 2. Porcentaje de manzanas, hogares y personas clasificados según su grado de rezago social



Fuente: *Idem*

Por inspección visual, es posible deducir que el MMV tendió a agrupar a un mayor porcentaje de las observaciones en el grado Medio de rezago, no obstante ambas técnicas agruparon al rededor del 7 por ciento de la población en el estrato de Muy Alto rezago, lo que nos da indicios de la efectividad del MMV pese a sus bemoles anteriormente descritos²¹. Por restricciones de espacio, en lo posterior, los resultados que se exponen corresponden a los obtenidos por el ACP, invitando al lector a consultar los Anexos para una revisión completa del estudio.

3.2 Evidencia del rezago social Muy Alto en el AMM

Una vez estratificado el grado de rezago social, el argumento que nos ocupa, es el de escudriñar los casos extremos de rezago en el AMM. Para una primera aproximación, puede ilustrarse el problema mediante la figura 3 que posiciona a cada una de las manzanas del AMM según su valor del *IRS*. Para su interpretación, basta mencionar que a la manzana menos rezagada; la que ocupa la posición uno, le corresponde el $\min\{IRS_i\} > 0$. Bajo esta lógica, conforme las manzanas toman valores de *IRS* más elevados, se va registrando un ordenamiento en las observaciones.

La gráfica del lado izquierdo excluye al estrato Muy Alto de rezago por cuestiones de escala ya que, al incluirlo (derecha), se aprecia claramente el grado de desigualdad que existe entre las manzanas que conforman este estrato.

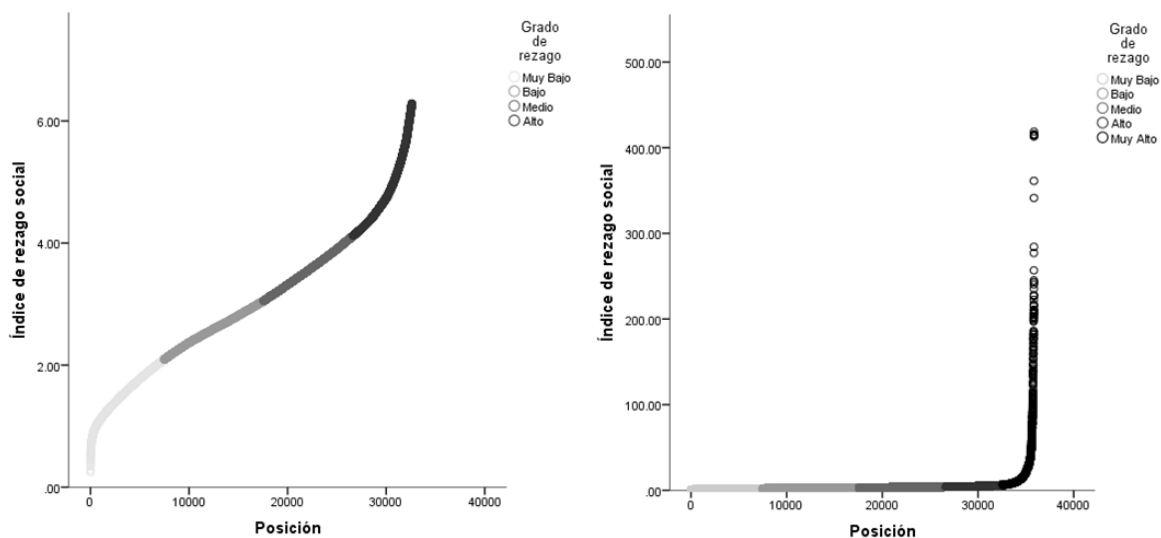
El cuadro 10 corresponde al porcentaje de las manzanas, hogares y habitantes que inciden en situación de Muy Alto rezago por municipio. Entre los hechos que resaltan a simple vista, notamos que en el municipio de Juárez, el 14 por ciento de las manzanas que allí se encuentran, están rezagadas con respecto al AMM, no obstante, en ellas habita sólo el 9.6 por ciento de la población de este municipio; este ejemplo permite asociar la problemática espacial del fenómeno.

En general se observa que, el porcentaje de la población rezagada respecto al número de manzanas para cada municipio es menor, lo que evidencia el reto al que debe hacerle frente la política de combate a la pobreza en México y en Nuevo León. En otras palabras, el elemento geográfico se vuelve relevante a la hora de tomar decisiones ya que el posible impacto que tenga

²¹ Además, ambos métodos comparten el 88.83% de las manzanas en el grado de rezago Muy Alto.

una política pública en específico dependerá en buena medida, de la densidad poblacional del área de interés.

Figura 3. Ordenamiento e índice de rezago social por estratos, ACP



Fuente: *Idem*

Cuadro 10. Manzanas, hogares y habitantes por municipio con grado de Muy Alto rezago; ACP

Municipio	Manzanas	%	Hogares	%	Personas	%
6 Apodaca	272	6.37	6407	7.55	24,672	4.86
18 García	185	13.92	4,135	11.61	15,578	11.63
19 San Pedro Garza García	108	9.17	2,361	8.61	9,509	8.32
21 Gral. Escobedo	256	8.50	6,329	7.46	26,190	7.55
26 Guadalupe	464	7.55	9,646	5.76	38,802	5.80
31 Juárez	337	14.02	5,764	9.36	23,186	9.60
39 Monterrey	1,365	12.06	30,107	10.51	112,783	10.21
46 San Nicolás de los Garza	123	3.17	2,567	2.29	9,343	2.13
48 Santa Catarina	136	5.87	3,532	5.51	14,945	5.67
Total AMM	3,246	9.05	70,848	7.33	275,008	7.20

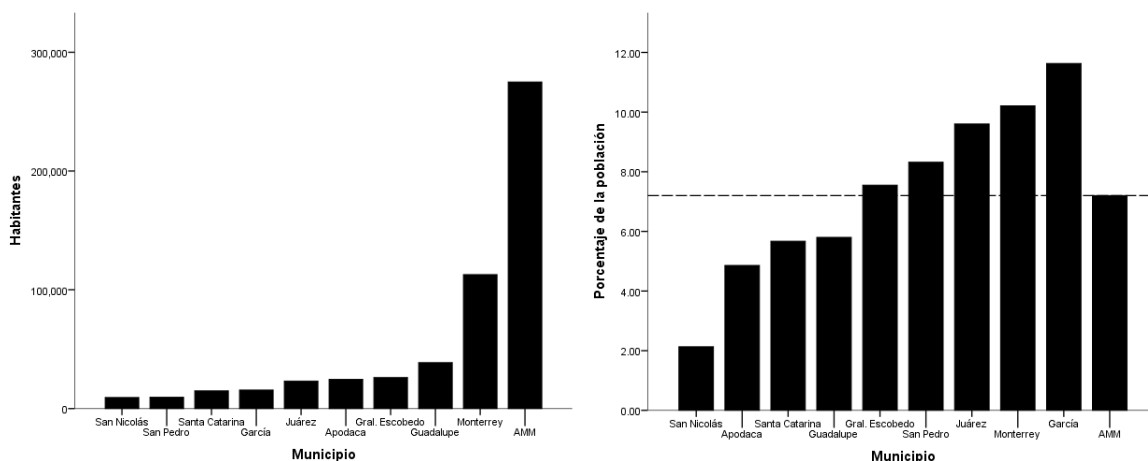
Fuente: *Idem*

Por su parte, la figura 4, constituye una representación gráfica de estos hechos en donde cinco municipios albergan a un porcentaje de la población con grado de rezago Muy Alto, superior al denotado en el AMM, a saber, General Escobedo, San Pedro Garza García, Juárez, Monterrey y García. Llama la atención el caso particular de San Pedro Garza García, pues, contrario a lo que el CONEVAL (2007 y 2011a) señala, este estudio evidencia la existencia de condiciones de rezago y exclusión en este municipio.

De hecho, una de las premisas de este trabajo de tesis, es demostrar la profusa existencia del rezago al computarlo para unidades territoriales pequeñas. Abordemos el caso de Monterrey, por ejemplo, municipio que concentra el 29 por ciento de la población del AMM, donde una de cada diez personas no cuenta con las condiciones suficientes para llevar a cabo, de manera digna, el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Asimismo, la gráfica de la izquierda compara, en términos absolutos la población por municipio que vive bajo condiciones de rezago, donde destaca el caso de Monterrey y Guadalupe. Sin embargo, en el otro polo, se encuentra el municipio de San Nicolás de los Garza, un municipio que de acuerdo a este estudio, resulta ser bastante homogéneo pues en términos absolutos y relativos pareciera no haber una problemática seria del rezago social pues se posiciona tanto absoluta como relativamente como el municipio con menor grado de Muy Alto rezago social.

Figura 4. Habitantes y porcentaje de la población con rezago Muy Alto en el AMM, ACP



Fuente: *Idem*

Para concluir este asunto, y antes de abordar la focalización geográfica, el cuadro 11 resume, de manera sucinta, un comparativo entre los resultados correspondientes a Martínez *et al.* (2009), CONEVAL (2011a) y CONAPO (2011) respecto al total de personas que viven en condiciones de Muy Alto rezago social y Muy Alta marginación en el AMM.

En sombreado, se exponen los resultados de este trabajo de investigación, en donde la aproximación más evidente es la proporcionada por Martínez *et al.* (2009). Se observa que entre el año 2005 y 2010 el porcentaje de la población en el AMM con grado de Muy Alto rezago disminuyó dos puntos porcentuales lo que da indicios sobre la efectividad en la política económica

de combate a la pobreza a nivel estatal o el apremiante potencial económico de estado de Nuevo León.

Cuadro 11. Población en situación de rezago y marginación según estrato

Estrato	IRS 2010 (Manzana)	%	IRS 2005 (Manzana)	%	IRS 2010 CONEVAL (Localidad)	%	IM 2010 CONAPO (Ageb-ZM- Monterrey)	%
Muy Bajo	671,722	17.59	1,048,781	29.25	3,921,942	99.80	1,804,849	44.71
Bajo	1,136,560	29.76	868,599	24.23	4537	0.12	1,038,807	25.73
Medio	1,055,864	27.64	713,103	19.89	2472	0.06	1,009,952	25.02
Alto	680,284	17.81	624,465	17.42	738	0.02	159,172	3.94
Muy Alto	275,008	7.20	330,453	9.22	14	0.00	23,935	0.59

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Martínez *et al.* (2009), CONEVAL (2011a) y CONAPO (2011).

Sin embargo, en el vértice opuesto, están situadas las mediciones oficiales, en las que se estipula que, a nivel localidad (mayor nivel de desagregación utilizado por CONEVAL) únicamente 14 individuos no tienen las condiciones necesarias para un desarrollo personal sano; por su parte el CONAPO, en una postura menos ortodoxa, señala que cerca del uno por ciento de la población vive alguna situación de marginación²².

Finalmente, el cuadro 12 resume los resultados correspondientes a la población en el estado de Nuevo León según su grado de pobreza bajo el nuevo enfoque multidimensional de CONEVAL (2011b). Esta nueva metodología, permite cuantificar a la población en situación de pobreza de acuerdo a cada una de las dimensiones que la miden, en general, se encuentra que el porcentaje de la población en pobreza multidimensional moderada (la que presenta tres o menos, de seis carencias sociales y cuyo nivel de ingresos se encuentra por encima del nivel de ingresos que constituyen el bienestar mínimo) es relativamente alto, el cual podría coincidir con las manzanas que presentan un nivel de rezago Muy Alto en el AMM acorde a este trabajo de tesis.

²² Vale la pena reiterar que estos estudios reflejan un análisis comparativo en entre todas las localidades/Agebs del país, lo que implica un ordenamiento de estas observaciones que contienen a toda la población de México. Sin embargo, hacemos notar que los contextos en los que viven los habitantes de determinadas zonas geográficas, aunque pertenezcan todos a una misma nación, generalmente son muy distintos.

Cuadro 12. Población en situación de pobreza multidimensional en Nuevo León, 2010

Pobreza Multidimensional	Habitantes	%
Pobreza moderada	717,100	15.41
Pobreza extrema	61,001	1.31
Vulnerable por carencias sociales	1,331,288	28.61
Vulnerable por ingresos	326,956	7.03
Total	2,436,345	52.36

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CONEVAL (2011b).

3.3 Mapas de rezago social

Una vez determinado el grado de rezago social para cada una de las manzanas del AMM para las cuales fue posible su cálculo, la última etapa de análisis consiste en su ubicación espacial. Utilizando la Cartografía Censal del Marco Geoestadístico Nacional del INEGI, es posible referenciar cada una de estas manzanas.

Para la georeferenciación se utilizó la clave única de manzana conformada por los dígitos correspondientes a entidad, municipio, localidad, Ageb y manzana. Debido a que la Cartografía utilizada corresponde a la del Censo Económico 2009, no fue posible referenciar al total de las manzanas. El cuadro 13 muestra el número y porcentaje de manzanas que fueron georeferenciadas, en general, se perdió menos del tres por ciento de las observaciones aunque en el estrato de rezago Muy Alto la información que se perdió fue de alrededor del diez por ciento. Sin embargo, estas limitaciones podrán superarse una vez actualizada y liberada la nueva Cartografía Urbana 2010.

Cuadro 13. Manzanas georeferenciadas por municipio

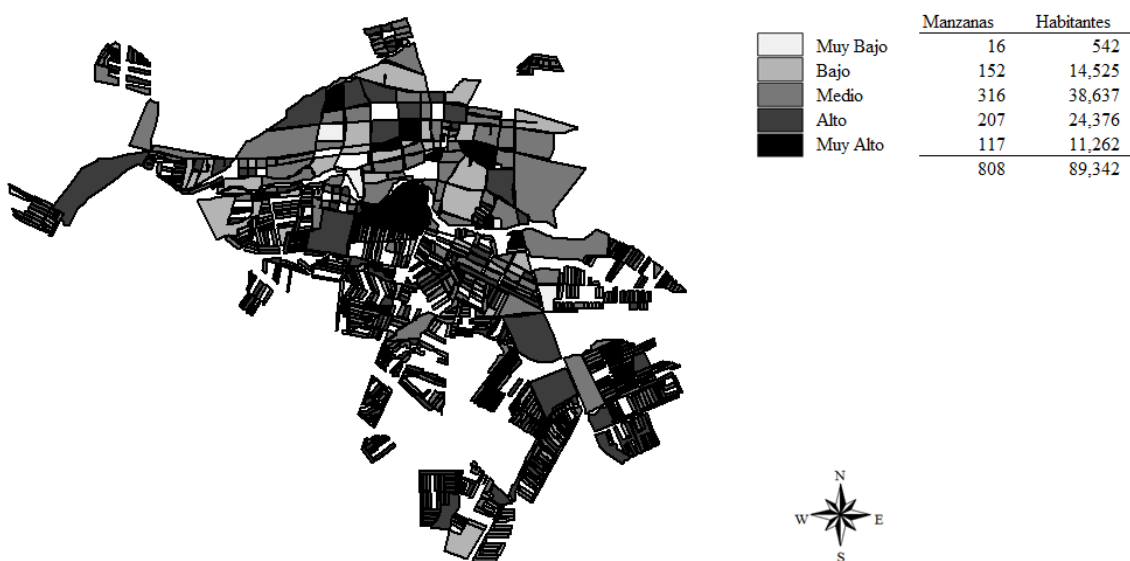
Municipio	n	CU*	%	n-Muy Alto	CU*	%
6 Apodaca	4,267	4,004	93.84	349	246	70.49
18 García	1,329	1,166	87.74	162	152	93.83
19 San Pedro Garza García	1,178	1,169	99.24	124	107	86.29
21 Gral. Escobedo	3,011	2,940	97.64	256	242	94.53
26 Guadalupe	6,148	6,042	98.28	551	433	78.58
31 Juárez	2,403	2,49	93.59	313	294	93.93
39 Monterrey	11,322	11,188	98.82	1,364	1,313	96.26
46 San Nicolás de los Garza	3,877	3,834	98.89	145	121	83.45
48 Santa Catarina	2,317	2,276	98.23	140	123	87.86
Total AMM	35,852	34,871	97.26	3,387	3,031	89.49

*Cartografía Urbana.

Fuente: Cálculos propios con base en el Censo de población y vivienda 2010 (INEGI, 2011).

Como ejemplo, a continuación se presenta el caso de García, municipio que concentra la mayor proporción de habitantes en situación de Muy Alto rezago respecto a su población. La figura 5 presenta el Mapa de rezago social excluyendo las localidades de Villas del Poniente y Parque Industrial Ciudad Mitras por cuestiones geográficas. Por su parte la figura 6 muestra únicamente los casos extremos de rezago social con el objetivo de identificar espacialmente aquellas manzanas que concentran grupos de población vulnerable.

Figura 5. Mapa de rezago social, García



Fuente: *Idem.*

Figura 6. Casos extremos de rezago social, García

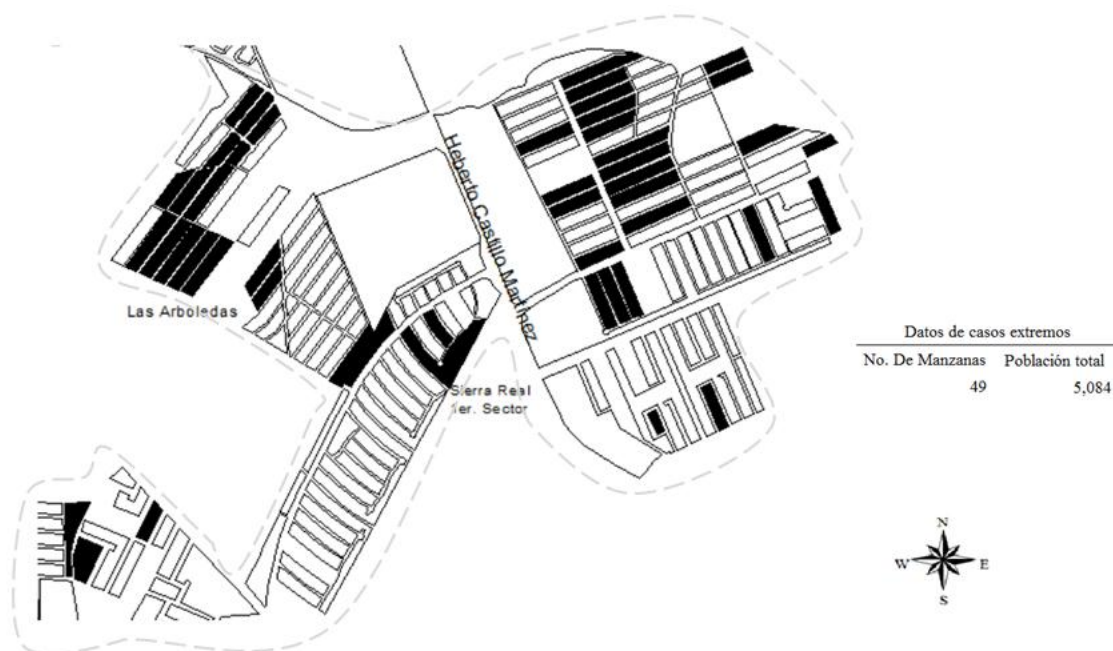


Fuente: *Idem.*

Una vez identificada la población objetivo, es posible utilizar estos instrumentos de focalización como herramientas para el combate a la pobreza. El objetivo es determinar geográficamente la ubicación de los habitantes más rezagados, lo que eventualmente facilitaría la operación de los programas sociales dirigidos a atender a los grupos de la población más necesitada.

La figura 7 muestra la identificación de un polígono de rezago social ubicado en el municipio de García, este polígono por ejemplo, agrupa a un total de 49 manzanas y 5 mil 084 habitantes. La utilidad de esta representación visual del fenómeno radica en su facilidad para entender las condiciones de precariedad en que allí se vive además de la reproducción geoespacial del rezago social pues se trata de una zona con alta concentración de habitantes en esta condición.

Figura 7. Polígono de rezago social en García



Fuente: *Idem.*

En los Anexos se presentan seis Mapas de rezago social que corresponden a los municipios de Apodaca, San Pedro Garza García, General Escobedo, Juárez, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina. Los Mapas de Monterrey y Guadalupe no se presentan en este trabajo de investigación debido al gran número de manzanas que allí se encuentran lo que una representación a nivel estatal no permitiría apreciar los distintos grados de rezago social.

3.4 Conclusiones del capítulo

En esta sección se presentan los resultados generados tras la aplicación de la metodología para la construcción del índice de rezago social para las manzanas del AMM. Fue posible cuantificar el grado de rezago social para el 92 por ciento de las manzanas y el 97 por ciento de los habitantes, lo que refleja casi en su totalidad las condiciones de vida de la población metropolitana.

Los resultados muestran que alrededor del siete por ciento de los habitantes sufren de un Muy Alto grado de rezago social, lo que se traduce en un serio problema que exige la intervención de instituciones gubernamentales en aras de atenuar la pobreza. Contrario a lo que muestran las mediciones oficiales presentadas por el CONEVAL o el CONAPO sobre pobreza, rezago y marginación, los resultados que arroja la construcción del indicador para unidades territoriales pequeñas, permiten demostrar que al utilizar observaciones geográficamente más pequeñas, los individuos que se ubican en el estrato Más Alto de rezago aumentan considerablemente.

Posterior a la cuantificación del rezago, se propone la utilización de los Mapas de rezago social que buscan facilitar la asistencia a dirigida hacia estos grupos vulnerables. Estos instrumentos de focalización geográfica permiten identificar espacialmente a las manzanas en donde se concentra la población más necesitada convirtiéndolos una herramienta sumamente útil debido al bajo costo de implementación y monitoreo.

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo de investigación se presenta detalladamente una metodología que busca cuantificar el nivel de rezago social para las unidades territoriales más pequeñas; las manzanas. En el primer capítulo se expusieron los conceptos y fundamentos que dan sustento teórico al documento, asumiendo un enfoque relativo, se propone una medición directa del fenómeno en donde se observan “directamente” las condiciones de vida del grupo de individuos que habitan por manzana.

El índice de rezago busca agrupar en un único indicador cuatro dimensiones de la pobreza: educación, acceso a servicios de salud, calidad y espacios en la vivienda y activos en el hogar. Para ello se hizo énfasis en la manzana como unidad de análisis por sus propiedades geográficas y sociales pues se asume que los individuos que allí residen comparten una serie de características en común como el acceso a servicios públicos, condiciones de las viviendas similares, niveles educativos comparables, entre otros.

Respecto a la zona de interés, el AMM, conformada de nueve municipios: Apodaca, García, San Pedro Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Monterrey, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina; se presentó información relevante que describe las condiciones sociodemográficas de la región. En esta zona se concentra el 84 por ciento de la población del estado de Nuevo León además de estar constituida por una sola metrópoli que brinda de ciertas características a sus pobladores independientemente del municipio al que pertenezcan.

Con estas premisas, se propuso la construcción del índice de rezago social para el AMM a partir del conjunto de manzanas que la conforman, siendo parte de este documento, el seguimiento al trabajo de Martínez *et al.* (2009) quienes fueron los primeros en México en construir el indicador para unidades territoriales pequeñas.

A diferencia de los doce indicadores utilizados por el CONEVAL, esta investigación, utiliza once, sustituyendo el porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta por la diferencia respecto al valor máximo, del grado promedio de escolaridad, además de no considerar el indicador: porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela. Estos cambios fueron necesarios por dos razones; para la primera variable, el Censo de Población y Vivienda 2010 no reporta información suficiente y, para la segunda, al trabajar con manzanas hay gran número de observaciones en donde no existe población entre 6 y 14 años.

En aras de cuantificar el grado de rezago social para un tamaño de muestra mayor y ante los criterios de confidencialidad del INEGI, se hizo uso de un algoritmo de imputaciones en donde, por diferencia e imputando promedios de valores por Ageb, fue posible recuperar valores de los once indicadores para 8 mil 514 manzanas. Este procedimiento permitió estimar el grado de rezago social para 35 mil 852 manzanas que representan un 92.17 por ciento del total del AMM.

Para la elaboración del índice, se propuso el uso dos técnicas distintas lo que permitió robustecer los resultados. En primer lugar, al igual que el CONEVAL, se hizo uso del Análisis de Componentes Principales, técnica estadística de análisis multivariado que permite reducir la dimensionalidad de un conjunto de variables. Asimismo, se propuso el Método de Máxima Verosimilitud como técnica de reducción. Ambos métodos arrojaron resultados similares lo que sugiere la validez de las aseveraciones aquí expuestas.

La diferencia sustancial respecto al índice de rezago social del CONEVAL, es el uso de tres componentes/factores para la construcción del indicador. El organismo utiliza únicamente el primer componente principal pues al trabajar con entidades, municipios y localidades, éste es capaz de explicar el 68, 54 y 40 por ciento respectivamente, de la variabilidad de los indicadores originales. Sin embargo, al trabajar con unidades territoriales más pequeñas, la técnica no es tan bondadosa pues a lo sumo, el primer componente explica el 27 por ciento de la varianza.

Tras el establecimiento de tres componentes como las nuevas variables a partir de las cuales se construirá el índice, el indicador se calculó como la distancia euclidiana respecto a la “manzana ideal”, que no es sino un concepto teórico que ayuda para el correcto ordenamiento de las observaciones. Posterior a ello, al igual que el CONEVAL y el CONAPO, se siguió el método de Estratificación Óptima desarrollado por Dalenius y Hodges (1959) el cual crea grupos de puntajes, minimizando la variabilidad interna y maximizando la externa.

Entre los principales resultados, se encontró que, sin importar el método de reducción de dimensionalidad, alrededor del siete por ciento de la población vive con un grado de rezago social Muy Alto (entre 275 mil 008 y 289 mil 810 habitantes según el método de reducción). Estos acontecimientos complementan el trabajo que hasta la fecha ha desarrollado el CONEVAL, pues permite apreciar las condiciones de vida de una zona geográfica en específico en donde las características de sus habitantes son similares.

Comparando con lo encontrado por Martínez *et al.* (2009) para el año 2005, se registró una disminución de dos puntos porcentuales en el total de habitantes que se colocaban en el estrato de

rezago Muy Alto respecto al total del AMM en cada uno de los años. Por otro lado, si se hace una comparación directa con los resultados del CONEVAL, se aprecia la una notable diferencia entre ambos estudios, pues al calcular el indicador para todas las localidades de México, en el AMM sólo existían, para el mismo año, 2010, 14 habitantes con un grado de rezago Muy Alto. Quizá la comparación más cercana sea la ofrecida por la medición multidimensional de la pobreza, en donde se señala que en el estado de Nuevo León, el 15 por ciento de la población sufre de pobreza moderada (aquellos individuos que presenta tres o menos, de seis carencias sociales y cuyo nivel de ingresos se encuentra por encima del nivel de ingresos que constituyen el bienestar mínimo), sin embargo estas mediciones no permiten identificar a la población vulnerable.

El hecho de que la medición multidimensional de la pobreza no pueda ser vinculada a características geográficas definidas y que, el índice de rezago social/marginación sea calculado, cuando más desagregado, para localidades/Agebs, constituyen una seria limitación en el combate a la pobreza en México. En este sentido, este trabajo de tesis hace una importante aportación en materia de focalización, pues al vincular el grado de rezago social para cada una de las manzanas con la Cartografía Urbana, es posible identificar espacialmente aquella población que necesita prioritariamente el servicio de los programas de atención gubernamental.

Como conclusión final, se sugiere la implementación de la metodología aquí detallada para las 59 zonas metropolitanas del país, pues permitiría identificar lo urgente de lo necesario además de priorizar el gasto social y así la utilidad de este trabajo de investigación, radicará en su eventual implementación como estrategia de combate a la pobreza. Finalmente, sin ánimo de ser concluyentes, se reconocen las limitaciones de la metodología propuesta y se propone la adecuación del método acorde a las necesidades y disponibilidad de la información.

Referencias

- Atkinson, Anthony. (1981). *La Economía de la Desigualdad*, Editorial crítica (Grijalbo), Barcelona, España.
- Baker, Judy y Grosh, Margaret (1995). “Proxy Means Test for Targeting Social Programs: Simulations and Speculation”, *Living Standard Measurement Study*, Working Paper No. 118, World Bank.
- Becker, Gary (1964). *Human Capital*, Columbia University Press, New York, USA.
- Bigman David y Fofack, Hippolyte (2000). *Geographical Targeting for Poverty Alleviation. Methodology and Applications*, World Bank Regional and Sectoral Studies, Washington, D.C., USA.
- Boltvinik, Julio (2004). “Métodos de medición de la pobreza. Una Tipología. Limitaciones de los Métodos Tradicionales y Problemas de los Combinados”, en Michelle, Adato; Boltvinik, Julio y Damián, Araceli (coords.), La Pobreza en México y el Mundo. Realidades y Desafíos, Siglo XXI editores, México, pp. 437-475.
- CEV (2010). *Código de Edificación de Vivienda*, Comisión Nacional de Vivienda, México.
- Coady, David y Grosh, Margaret (2004), *Targeting of Transfers in Developing Countries: Review of Lessons and Experience*, World Bank Regional and Sectoral Studies, Washington, D.C., USA.
- CONAPO (2003). *La Situación Demográfica de México*, Consejo Nacional de Población (CONAPO), México.
- CONAPO (2006). *Índice de Marginación, 2005*, Consejo Nacional de Población (CONAPO), México.
- CONAPO (2011). *Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010*, Consejo Nacional de Población (CONAPO), México.
- CONAPO (2012). *Índice de Marginación Urbana 2010*, Consejo Nacional de Población (CONAPO), México.
- CONEVAL (2007). *Los Mapas de la Pobreza en México*, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), México.
- CONEVAL (2009). *Comunicado de Prensa No. 008/09*, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), México.
- CONEVAL (2011a). *Índice de Rezago Social 2010*, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), México.
- CONEVAL (2011b). *Pobreza en México y las Entidades Federativas 2008-2010*, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), México.

- Cuadras, Carles (2012). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*, CMC Editions, Barcelona, España.
- Delenius, Tore y Hodges, Joseph (1959). “Minimum Variance Stratification”, *Journal of American Statistical Association*, vol. 54, no. 285, pp. 88-101.
- Evalúa DF (2011). *Índice de Desarrollo Social de las Unidades Territoriales del Distrito Federal*, Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, México.
- Gordon, David (2004). “La Medición Internacional de la Pobreza y las Políticas para Combatirla”, en Michelle, Adato; Boltvinik, Julio y Damián, Araceli (coords.), *La Pobreza en México y el Mundo: Realidades y Desafíos*, Siglo XXI editores, México, pp. 45-75.
- Gordon, David *et al.* (2003). *Child Poverty in the Developing World*. Center of International Poverty Research, UK.
- Grosh, Margaret (1994). *Administering Targeted Social Programs in Latin America: From Platitudes to Practice*, World Bank Regional and Sectoral Studies, Washington, D.C., USA.
- Gutiérrez, Juan; Bertozzi, Stefano y Gertler, Paul (2003), *Evaluación de la Identificación de Familias Beneficiarias en el Medio Urbano*, Instituto Nacional de Salud Pública, México.
- Haddad, Lawrence y Kanbur, Ravi (1992). “Intrahousehold Inequality and the Theory of Targeting”, *European Economic Review*, vol. 36, no. 2, pp. 372-378.
- Hernández, Daniel; Orozco, Mónica y Vázquez, Sirenia (2008). “Métodos de Focalización en la Política Social en México. Un Estudio Comparativo”, *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. 17, no. 1, pp. 101-137.
- Herrera, Mario (2000). “Instituciones, Focalización y Combate a la Pobreza”, *V Congreso Internacional del CLAD Sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Santo Domingo, República Dominicana.
- Hotelling, Harold (1933). “Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components”, *Journal of Educational Psychology*, vol. 24, no. 7, pp. 498-520.
- INEC (2003). “Sistema de Indicadores Sociales en Costa Rica”, *Taller Regional: Hacia la Integración de los Sistemas de Indicadores Sociales en América Latina y el Caribe*, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) Costa Rica, División de Estadística y Proyecciones Económicas, CEPAL, Santiago, Chile.
- INEGI (2010). *Norma Técnica sobre Domicilios Geográficos*, Diario Oficial de la Federación, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Aguascalientes, México, 2010.
- INEGI (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Aguascalientes, México
- Johnson, Richard y Wichern, Dean (2001). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, Fifth Edition, USA.
- Jones, Kathleen. (2006). *The Making of Social Policy in Britain: From the Poor Law to New Labour*, Continuum International Publishing Group, London, UK.

- Kaiser, Henry (1970). "A Second Generation Little Jiffy". *Psychometrika*, vol. 35, pp. 401-415.
- LGDS (2004). *Ley General de Desarrollo Social*, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México.
- Lipton, Michael y Ravallion, Martin (1993). "Poverty and Policy", *Policy Research*, Working Paper no. 1130, World Bank.
- Martínez, Irma; Treviño, Jesús y Gómez, Marco (2009). *Mapas de Pobreza y Rezago Social Área Metropolitana de Monterrey*, Consejo de Desarrollo Social, Nuevo León, México.
- Mateus, Abel (1983), "Targeting Food Subsidies for the Needy: the Use of Cost-benefit Analysis and Institutional Design", *World Bank Staff*, Working Paper no. 617, World Bank.
- Orozco, Mónica y Hubert, Cecilia (2005). "La Focalización en el Programa Oportunidades de México", *Unidad de la Protección Social, Red de Desarrollo Humano, Serie de Informes sobre Redes de Protección Social*, World Bank.
- Pearson, Karl (1901). "On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space", *Philosophical Magazine*, vol. 2, pp. 559-572.
- Ravallion, Martin y Woodon, Quentin (1997). "Poor Areas or Only Poor People?", *Policy Research*, Working Paper no. 1798, World Bank.
- Reutlinger, Schlomo (1976). *Desnutrición y Pobreza: Magnitudes y Opciones de Política*, Tecnos, Madrid, España.
- Ringen, Stein (1988). "Direct and Indirect Measures of Poverty", *Journal of Social Policy*, vol. 17, no. 3, pp. 351-365.
- Sachs, Jeffrey (2001). *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development*, Report of the Commission on Macroeconomics and Health, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Santibáñez, Jorge *et al.* (2005). *Evaluación Externa del Programa Hábitat 2003-2004*, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México.
- Schultz, Theodore (1960). "Capital Formation by Education", *Journal of Political Economy*, vol. 68, pp. 571-583.
- Scott, John. (2000), *Descentralización, Focalización y Pobreza en México*, Miguel Ángel Porrúa, México.
- Sen, Amartya (1985). "A Sociological Approach to the Measurement of Poverty: A Rejoinder to Professor Peter Townsend", *Oxford Economic Papers*, vol. 37, no. 4, pp. 669-676.
- Skoufias, Emmanuel y Di Maro, Vincenzo (2006). "Conditional Cash Transfers, Adult Work Incentives and Poverty", *Impact Evaluation Series*, Working Paper no. 5, World Bank.
- Smith, Adam (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Editado por Edwin Cannan, London, UK.
- Spicker, Paul (1999). *Poverty and Social Security*. Routledge, London, UK.

Townsend, Peter (1962). *Poverty in the United Kingdom*, Allen Lane and Penguin Books, London, UK.

Townsend, Peter (1979). *Poverty in the United Kingdom: A Survey of Household Resources and Standards of Living*, University of California Press, Berkeley, California, USA.

UN (1995). Report of the *World Summit for Social Development*, Department of Economic and Social Affairs, United Nations (UN), Copenhagen, Denmark.

UN (2005). *World Youth Report 2005. Young People Today, and in 2015*, Department of Economic and Social Affairs, United Nations (UN), New York, USA.

WB (2000). *World Development Report (WDR) 2000/2001: Attacking Poverty*, World Bank (WB), Washington, D.C., USA.

Anexos

Tabla 1. Resultado del proceso de imputación

	Sin imputación		Imputación: 1 y 2		Imputación: 1, 2 y promedio por Ageb	
	n	%	n	%	n	%
1 l'esc	37,527	96.47	37,527	96.47	37,527	96.47
2 Iedbasinc	37,244	95.75	37,244	95.75	37,244	95.75
3 Isdersalud	35,497	91.25	36,673	94.28	36,673	94.28
4 Iptierra	31,349	80.59	36,455	93.72	37,345	96.01
5 lhacin	37,527	96.47	37,527	96.47	37,527	96.47
6 Inosan	37,316	95.93	37,316	95.93	37,316	95.93
7 Inoagua	35,732	91.86	37,174	95.57	37,360	96.04
8 Inodren	36,285	93.28	37,246	95.75	37,378	96.09
9 Inoelec	37,333	95.97	37,334	95.98	37,407	96.16
10 Inolav	36,958	95.01	36,958	95.01	36,958	95.01
11 Inoref	37,220	95.68	37,220	95.68	37,220	95.68
n válido	27,388	70.41	34,765	89.37	35,852	92.17
N	38,899					

Fuente: Cálculos propios con base en el Censo de población y vivienda 2010 (INEGI, 2011).

Tabla 2. Test de normalidad Kolmogorov-Smirnov

Indicador estandarizado	Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov
	Absoluta	Positiva	Negativa	
1 X'esc	0.07	0.05	-0.07	13.53
2 Xedbasinc	0.12	0.09	-0.12	21.95
3 Xsdersalud	0.05	0.05	-0.03	9.17
4 Xptierra	0.42	0.42	-0.39	79.04
5 Xhacin	0.07	0.07	-0.05	12.47
6 Xnosan	0.40	0.40	-0.35	74.95
7 Xnoagua	0.50	0.50	-0.44	94.10
8 Xnodren	0.51	0.51	-0.46	95.83
9 Xnoelec	0.42	0.42	-0.36	80.08
10 Xnolav	0.13	0.10	-0.13	24.95
11 Xnoref	0.25	0.21	-0.25	47.93
Sig. asintótica	0.00			

Fuente: *Idem.*

Tabla 3. Matriz de residuales, ACP y MMV

ACP											
	1 Z'esc	2 Zedbasinc	3 Zsdersalud	4 Zptierra	5 Zhacin	6 Znosan	7 Znoagua	8 Znodren	9 Znoelec	10 Znolav	11 Znoref
1 Z'esc	0										
2 Zedbasinc	0.036	0									
3 Zsdersalud	-0.136	-0.117	0								
4 Zptierra	-0.054	-0.018	-0.001	0							
5 Zhacin	-0.026	-0.111	-0.149	-0.012	0						
6 Znosan	0.048	0.051	0.035	-0.011	0.010	0					
7 Znoagua	0.021	0.014	0.042	-0.193	-0.041	0.011	0				
8 Znodren	0.038	0.032	0.048	-0.233	-0.041	0.030	-0.167	0			
9 Znoelec	0.043	0.039	0.033	-0.028	0.003	0.016	0.027	0.032	0		
10 Znolav	-0.079	-0.085	-0.066	-0.023	-0.051	-0.123	-0.013	-0.013	-0.104	0	
11 Znoref	-0.036	-0.020	-0.005	0.005	-0.045	-0.122	-0.014	-0.022	-0.080	0.010	0

MMV											
	1 Z'esc	2 Zedbasinc	3 Zsdersalud	4 Zptierra	5 Zhacin	6 Znosan	7 Znoagua	8 Znodren	9 Znoelec	10 Znolav	11 Znoref
1 Z'esc	0										
2 Zedbasinc	0.00	0									
3 Zsdersalud	0.00	0.05	0								
4 Zptierra	0.00	0.02	-0.02	0							
5 Zhacin	0.00	-0.04	-0.02	0.04	0						
6 Znosan	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.00	0					
7 Znoagua	0.00	-0.01	-0.03	0.03	-0.01	0.01	0				
8 Znodren	0.00	-0.01	-0.04	0.00	-0.01	0.02	0.23	0			
9 Znoelec	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0		
10 Znolav	0.00	0.00	0.04	-0.06	0.02	-0.02	-0.09	-0.09	0.00	0	
11 Znoref	0.00	0.01	0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.06	-0.07	0.00	0.12	0

Fuente: *Idem.*

Tabla 4. Matriz de coeficientes, ACP y MMV

Indicador	ACP				MMV			
	Componente			Comunalidad (Extracción)	Factor			Comunalidad (Extracción)
	1	2	3		1	2	3	
1 Iesc	0.331	-0.042	-0.085	0.84	0.997	0.067	-0.519	0.99
2 Iedbasinc	0.313	-0.042	-0.058	0.79	0.023	0	0.115	0.74
3 Isdersalud	0.242	-0.026	-0.086	0.43	0.002	-0.001	0.052	0.23
4 Iptierra	-0.024	-0.013	0.344	0.42	-0.018	0	0.238	0.30
5 Ihacin	0.225	0.011	0.063	0.63	-0.004	0.004	0.219	0.55
6 Inosan	-0.07	0.351	-0.027	0.83	-0.006	0.085	0.091	0.78
7 Inoagua	-0.088	-0.047	0.487	0.67	-0.017	0	0.226	0.29
8 Inodren	-0.103	-0.053	0.484	0.63	-0.014	0	0.185	0.22
9 Inoelec	-0.067	0.368	-0.078	0.88	0.047	0.886	-0.488	0.98
10 Inolav	0.163	0.185	-0.014	0.63	-0.013	0.015	0.252	0.50
11 Inoref	0.048	0.295	0.02	0.77	-0.023	0.041	0.361	0.66

Fuente: *Idem.*

Tabla 5. Manzanas, Hogares y Personas por municipio con grado de Muy Alto rezago, MMV

Municipio	Manzanas	%	Hogares	%	Personas	%
6 Apodaca	349	8.18	8475	6.64	32,917	6.49
18 García	162	12.19	3,546	9.96	13,428	10.03
19 San Pedro Garza García	124	10.53	2,732	9.96	11,197	9.79
21 Gral. Escobedo	239	7.94	6,032	7.11	24,944	7.19
26 Guadalupe	551	8.96	11,492	6.87	46,442	6.94
31 Juárez	313	13.03	5,718	9.28	22,946	9.50
39 Monterrey	1,364	12.05	29,768	10.39	111,361	10.08
46 San Nicolás de los Garza	145	3.74	3,204	2.86	11,815	2.70
48 Santa Catarina	140	6.04	3,501	5.47	14,760	5.60
Total AMM	3,387	9.45	74,468	7.70	289,810	7.59

Fuente: *Idem.*

Figura I. Mapa de rezago social, Apodaca

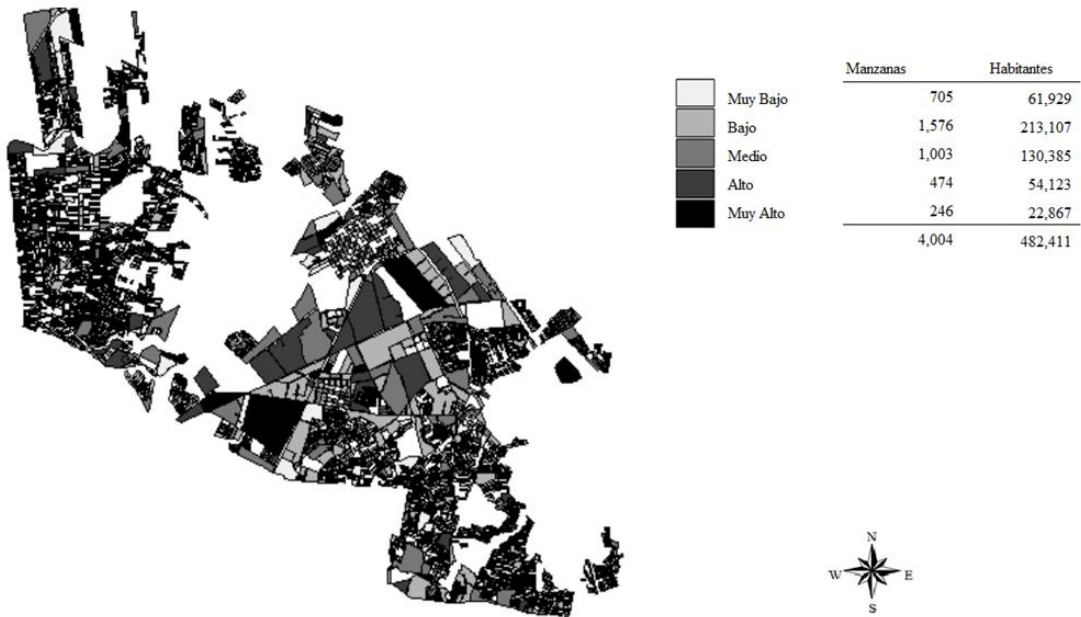


Figura I.1. Casos extremos de rezago social, Apodaca



Fuente: *Idem.*

Figura II. Mapa de rezago social, San Pedro Garza García



Figura II.1. Casos extremos de rezago social, San Pedro Garza García



Fuente: *Idem.*

Figura III. Mapa de rezago social, General Escobedo

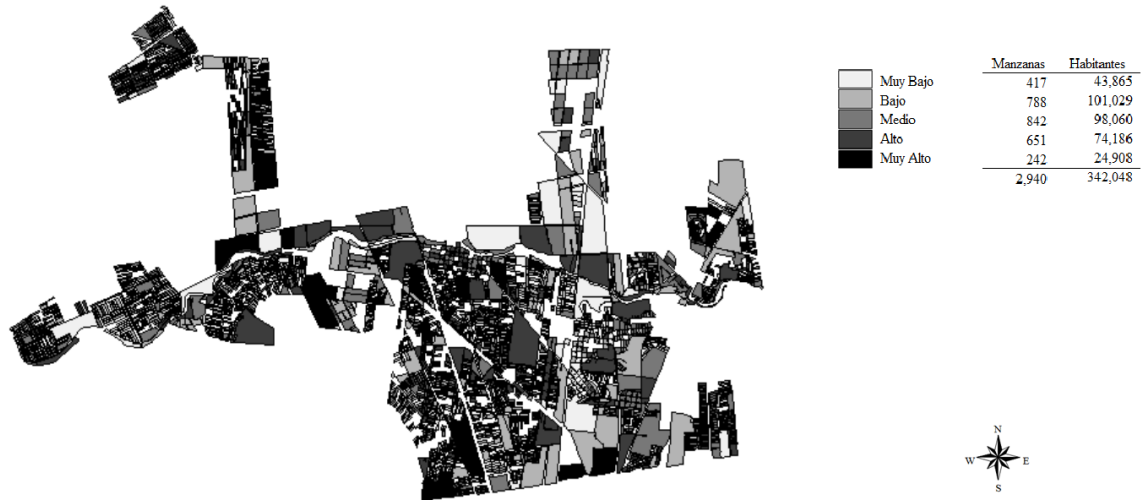
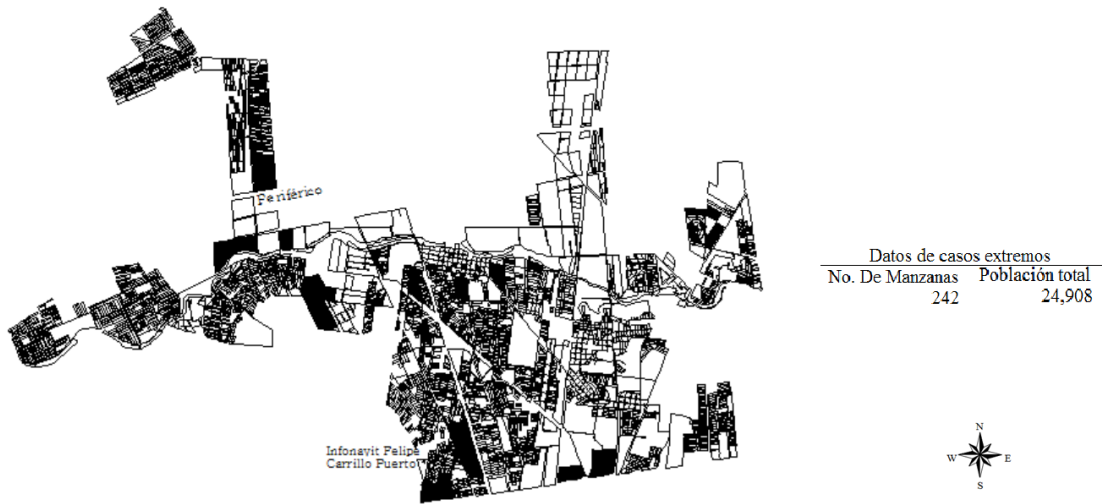


Figura III.1. Casos extremos de rezago social, General Escobedo



Fuente: *Idem.*

Figura IV. Mapa de rezago social, Juárez

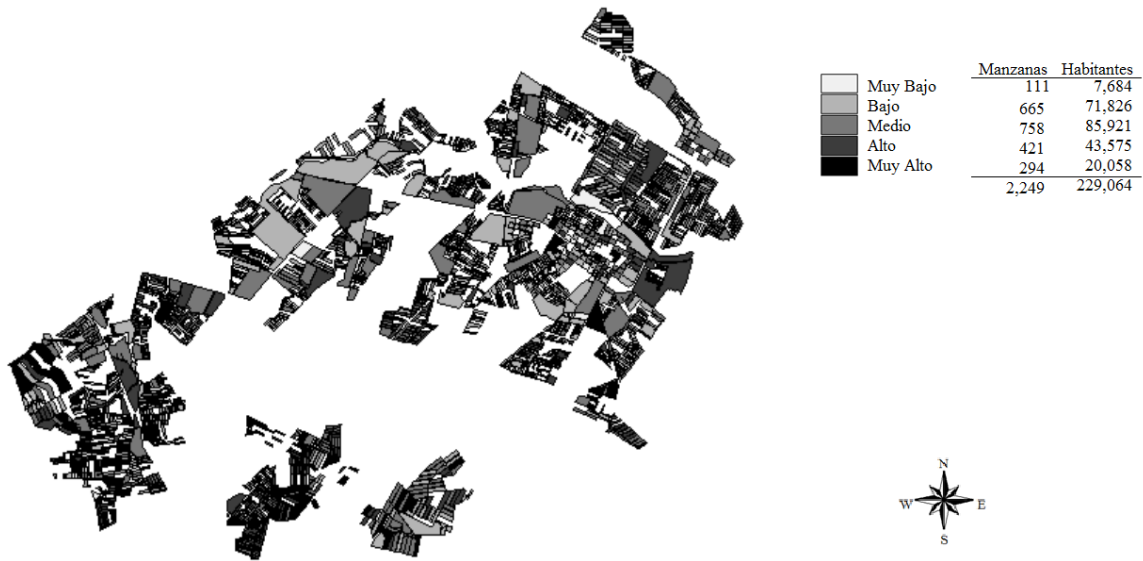
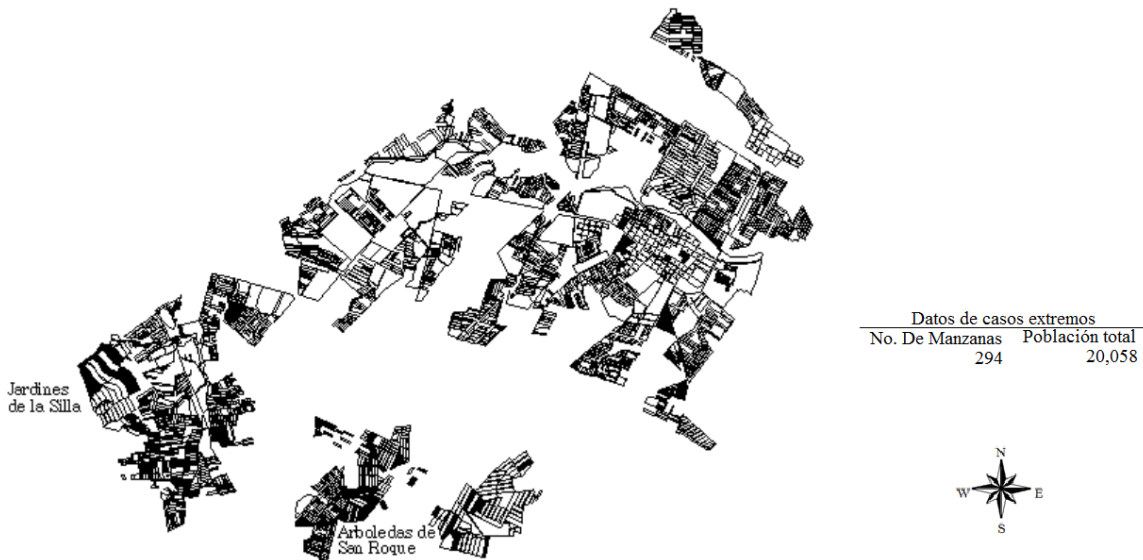


Figura IV.1. Casos extremos de rezago social, Juárez



Fuente: *Idem.*

Figura V. Mapa de rezago social, San Nicolás de los Garza

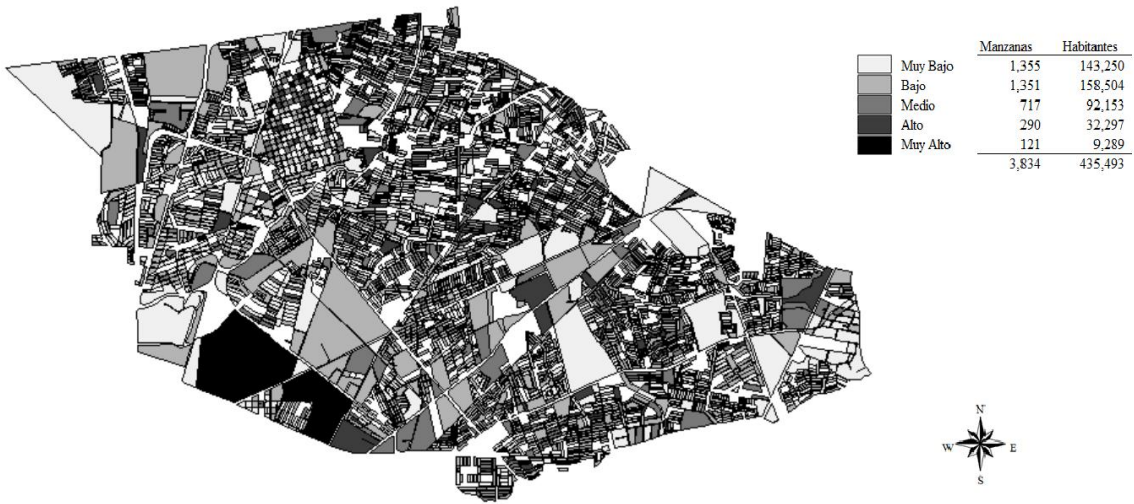


Figura V.1. Casos extremos de rezago social, San Nicolás de los Garza

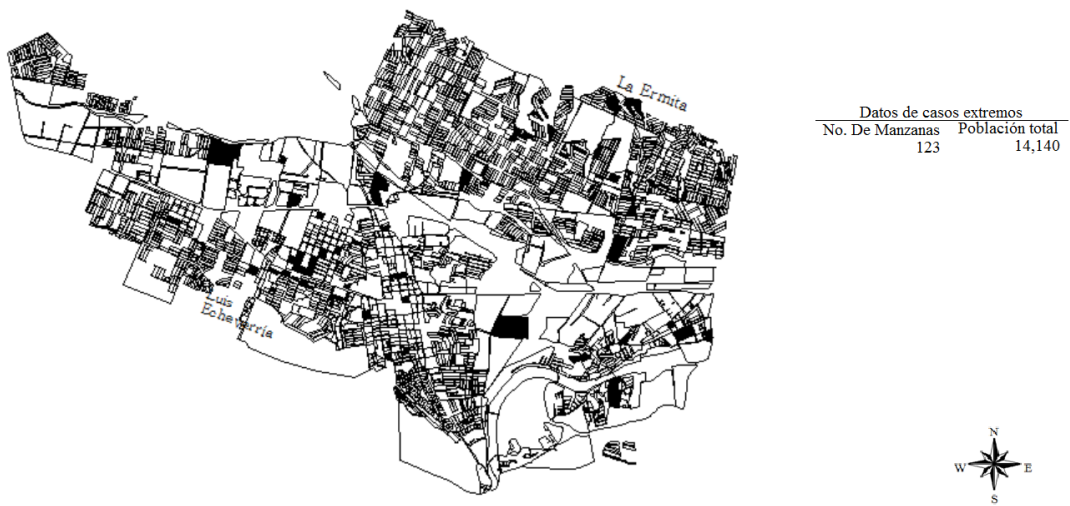


Fuente: *Idem.*

Figura VI. Mapa de rezago social, Santa Catarina



Figura VI.1. Casos extremos de rezago social, Santa Catarina



Fuente: *Idem.*