

5. Ciudades, desigualdad social y desarrollo humano en México 2020

EDEL GILBERTO CADENA VARGAS*

EDUARDO JIMÉNEZ LÓPEZ**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.286.05>

Resumen

El trabajo tiene como finalidad dar a los interesados en el estudio de la desigualdad social en zonas urbanas una herramienta más precisa que sea susceptible de compararse internacionalmente y medirse a lo largo del tiempo. Por ello, se utilizó el Censo de Población y Vivienda como fuente de información primaria para el cálculo de un Índice de Desarrollo Humano (IDH) propio en los distintos niveles subnacionales de México a través del método de análisis de componentes principales. Se muestran resultados a nivel de estados, municipios, localidades urbanas, áreas geoestadísticas básicas AGEB y secciones electorales. Se encuentra que la base censal de estados y municipios es de buena calidad, no así la de localidades urbanas y AGEB, siendo las secciones electorales el mejor nivel subnacional para el cálculo de un IDH y podría ser la mejor opción para el estudio detallado de las ciudades de diferente tamaño porque se aprecia mejor la diferenciación interna de estas áreas.

Palabras clave: *zonas urbanas, Índice de Desarrollo Humano, desigualdad social.*

* Doctor en Sociología. Universidad Nacional Autónoma de México, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3131-9597> ; correo electrónico: edelcadena@yahoo.com.mx

** Doctor en Ciencias Aplicadas. Profesor-investigador en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población de la Universidad Autónoma del Estado de México ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1883-3890>

Introducción

Conforme pasa el tiempo queda más claro que cualquier área de estudio, particularmente las ciencias sociales, requieren ser abordadas desde un enfoque multi, inter y transdisciplinario. Más aún, además del horizonte de la precisión, se requieren técnicas que sean replicables y comparables nacional e internacionalmente, así como medibles a lo largo del tiempo.

En el caso de la desigualdad social en México, se cuenta con el Índice de Marginación (IM) del Consejo Nacional de Población (CONAPO), que incluso se utiliza como criterio gubernamental para la asignación de recursos federales a los municipios. El Consejo de Evaluación para la Política Social (CONEVAL) tiene indicadores de pobreza, así como un Índice de Rezagó Social (IRS) y el Coeficiente de Gini.

Las limitantes del IM se aprecian en que solo fue calculado hasta nivel municipio y en áreas urbanas, quedando fuera las áreas rurales y mixtas, y esos indicadores del CONEVAL solo llegan hasta nivel municipal.

A nivel internacional existe el Índice de Desarrollo Humano (IDH), desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas, que es una medida comparable a nivel internacional y que, para el caso de México, también se calculó a nivel municipal.

Es importante destacar en este contexto que en México los municipios son increíblemente dispares tanto en población como en superficie, ya que hay algunos de cerca de 2 millones de habitantes y otros de solo cientos. En superficie hay desde 2 kilómetros cuadrados a más de 34 mil.

Por ende, quienes analizan distintos fenómenos y proponen alternativas para las ciudades, requieren de información de áreas muy pequeñas a fin de distinguir las diferencias internas en estos espacios, así como en zonas metropolitanas. Por ello, el propósito de este trabajo es poner a disposición una herramienta para tal efecto. Para lograrlo, se utilizaron variables censales, ya que es de suponer que a lo largo del tiempo estarán disponibles a diferentes niveles de desagregación y es posible que cada país las adapte a su propio censo. Además, se muestran los efectos y límites de cada uno de los niveles de desagregación (estado, municipio, localidades urbanas, AGEB y secciones electorales), valorando la calidad de la base de datos disponible.

Desarrollo humano y desigualdad social

El IDH es un indicador compuesto, diseñado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el propósito de dar seguimiento a los avances en el desarrollo de los países. Este indicador trata de divulgar el desempeño de los países en cuanto a los tres indicadores en conjunto, tratando de hacer una medición del desarrollo como resultante del crecimiento y progreso económico cuantificado mediante la evolución del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, además de otros logros tanto de carácter individuales como sociales y colectivos. Es una medida de comparación a nivel internacional para establecer una clasificación con otros países con el fin de establecer una medición del estado de bienestar (Rosales, 2017). Es un indicador que resume, con un método multivariante, información obtenida mediante indicadores cuantitativos, el cual genera un llamativo y potencial resultado de idoneidad a fin de comparar países, gobiernos, instituciones, organismos, empresas, sistemas y demás espacios para diversas actividades.

Estos indicadores se usan para sintetizar aspectos complejos que posibilitan una mejor toma de decisiones. Proporcionan un panorama general y pueden ser entendidos mejor que si se analizan los factores por separado, con rankings para aspectos complejos tanto de países como de regiones. Generalmente son comprendidos más fácilmente por el lector al proporcionar una cifra que resume y compara sistemas, países u otras entidades. Esto ayuda a reducir las variables y resaltar las más significativas o a la inclusión de más información dentro de unos límites de espacio establecidos (Saturno, 2004; Romero y Mora, 2020).

No obstante, es posible advertir factores de incertidumbre en su uso, como el que resulten demasiado simples, no estén bien contruidos los indicadores, o tengan una mala interpretación. Así como la falta de transparencia en las valoraciones y decisiones adoptadas en cuanto a la selección de factores que conforman la base de datos que se cree aportan favorablemente a la construcción del índice. Otro problema asociado es que se puede necesitar una mayor cantidad de indicadores para su construcción, puesto que hay que medir todos los factores que se requieren para el análisis (Zaslavsky *et al.*, 2002; Vences, 2014).

Cabe insistir, en este contexto, que uno de los indicadores compuestos más referido en el campo económico y social es el IDH, utilizado por las Naciones Unidas, que usa la esperanza de vida, las tasas de escolaridad y analfabetismo, y el PIB per cápita. Con estos aspectos, lo que se buscaba era enfocar el bienestar en la vida humana, lejos de encontrarse solamente en la riqueza económica (Bedoya, 2010). El argumento del PNUD se basa en que dicho bienestar en un país no depende solo del ingreso, ya que un nivel alto de desarrollo humano también puede ser logrado con un ingreso per cápita moderado. Por ello, no es necesario tener un ingreso elevado para llegar a niveles adecuados de desarrollo humano. De ahí que la ONU haya diseñado un índice que se concentra en tres aspectos fundamentales de la vida humana: longevidad, conocimiento y un nivel de vida decente (CEPAL, 2000).

La longevidad toma en cuenta la esperanza de vida al nacer, bajo la afirmación de que una vida larga es valiosa por sí misma, ya que esta es una variable asociada con la salud y la nutrición de las personas. El conocimiento utiliza la tasa de alfabetización para adultos y la tasa bruta de matriculación, siendo este un requisito indispensable para adquirir mayores oportunidades en la vida. También toma en cuenta los recursos económicos que se requieren para tener acceso a una vida decente, a través de un cálculo de los bienes que se pueden comprar con el PIB per cápita (López-Calva *et al.*, 2004).

El IDH está construido bajo un enfoque de reducción de brechas, por lo cual se busca que la distancia entre una variable y su máximo valor posible sea reducida. Se calcula el desempeño en cada dimensión con la fórmula: Índice de dimensión = (Valor real - Valor mínimo) / (Valor máximo - Valor mínimo). Para cada una de las variables se obtiene un valor entre 0 y 1. El promedio de los tres índices de dimensión da el valor del IDH (López-Calva *et al.*, 2004; PNUD, 2019). Se trata de un índice que reduce la visión economicista del desarrollo y cuya construcción ha requerido un gran esfuerzo intelectual. Su gran importancia radica en la vigilancia de la mejora en la calidad de vida, y lo que esto implica para la ampliación de oportunidades y la libertad. El índice ha sufrido críticas y cambios a lo largo de los años, pero su objetivo no ha cambiado (CEPAL, 2000).

Más aún, es preciso tener en cuenta que el territorio juega un papel sumamente importante en la creación de estrategias equilibradas, duraderas

y armónicas para el desarrollo. Específicamente a nivel municipal es donde se pueden observar las capacidades reales de los organismos e instituciones públicas para promover el desarrollo. El municipio no solamente es una forma de descentralización del Estado, es el nivel más cercano a los individuos, y en este se reconocen sus verdaderas necesidades y es posible buscar los recursos, reglamentos, infraestructura y demás factores que necesitan para su desarrollo (Pérez y Arenas, 2012).

Además, el IDH facilita la comparabilidad internacional, ya que su metodología se puede estandarizar para todos los países. Esto resalta la importancia de utilizar este indicador para medir el desarrollo, sobre todo por los resultados que se pueden obtener de comparar el nivel de desarrollo de regiones o localidades similares en diferentes países (López-Calva *et al.*, 2004).

Por otra parte, el objetivo básico del desarrollo es crear un ambiente propicio para que los seres humanos disfruten de una vida prolongada, saludable y creativa. Entonces, el fin de todo ello debe ser el bienestar del individuo en todos los aspectos de su vida, por lo que la riqueza puede ser vista como el medio para llegar a ese fin. No obstante, el aumento en el PIB por sí mismo no reduce la pobreza, la desigualdad, la violencia o las adicciones, por lo que no debe considerarse como un indicador contundente del desarrollo de una sociedad. Se debe procurar la formación de capacidades humanas (salud, conocimientos y destrezas), así como el uso que se le da a estas capacidades (descanso, cultura, política, entre otras), ya que, de existir una carencia de oportunidades en cualquier ámbito, se puede caer en niveles altos de desigualdad, exclusión y vulnerabilidad (Molina y Pascual, 2014).

Con lo expuesto anteriormente surgen las siguientes preguntas: ¿por qué en los países más pobres las personas tienen el peor estado de salud y una peor calidad de vida que los habitantes de los países más ricos? ¿Por qué en un mismo país se dan diferencias en la distribución del bienestar? Los estados o municipios se diferencian de la vida de bonanza de otros (Molina y Pascual, 2014; Salas-Bourgoin, 2014).

Además, la no disponibilidad de servicios de salud puede ser entendida como una inequidad respecto de los grupos excluidos o discriminados, siendo que la Organización Mundial de la Salud entiende por inequidades las desigualdades evitables en este aspecto entre grupos de población de un mismo país (López-Calva *et al.*, 2004).

El crecimiento de los ingresos es una medida parcial del desarrollo de los países. Para el caso de México, con este indicador se puede mostrar el avance del país en términos económicos, pero también revela las enormes brechas al interior del mismo como la situación de pobreza, de vulnerabilidad debido a la falta de acceso a servicios de salud, a un sistema de seguridad social y el tener ingresos inferiores a la línea de bienestar (Molina y Pascual, 2014).

Al ordenar todas las carencias expuestas, también destaca que los indicadores menos favorables se repiten en todos los aspectos considerados en su análisis. Se podría concluir que las regiones más pobres y con mayor desigualdad son, asimismo, las regiones que más carencias tienen y a las que se les da peor atención por parte del Estado (Franco, Omar *et al.*, 2019).

La construcción de indicadores compuestos es muy adecuada para resumir la información contenida en un gran conjunto de datos con escalas diferentes para cada una de las unidades de análisis. Esto permite dar una idea rápida y global de la situación que prevalece en fenómenos de naturaleza multidimensional y facilita la toma de decisiones informadas en los aspectos a abordar. Por ende, un indicador compuesto debe tener los siguientes requerimientos: debe ser fácil de calcular, confiable, comparable en el tiempo y en el espacio, sencillo de interpretar y susceptible de difundirse con facilidad al público en general (García-Eroles *et al.*, 2020).

Por todo lo anterior, se infiere que el estudio de la desigualdad social (marginación, exclusión social, pobreza o desarrollo humano) se puede abordar a nivel de estado, municipio, localidad urbana, AGEB e incluso de sección electoral, que son las divisiones territoriales que ofrece el censo generado por el INEGI en 2020 para México.

De ahí que el objetivo de este trabajo es construir un IDH a nivel subnacional para México, utilizando factores censales disponibles, similar a lo largo del tiempo, de fácil entendimiento y aplicación, e incluso comparable con otros países.

El trabajo se organiza en cuatro secciones: en la primera se presenta un marco teórico que aborda la evolución e importancia del IDH como una medida útil para percibir las oportunidades del bienestar. La segunda expone la fuente de datos y las variables utilizadas para la elaboración del índice, así como el método de cálculo. En la tercera se presentan los resultados y en la última las conclusiones.

Metodología

Fuente de datos. Para cumplir el objetivo del trabajo, se utilizó el *Censo de Población y Vivienda para México 2020* del INEGI (2020) a nivel de estado, municipio, localidad urbana, AGEB y sección electoral.

Dicho censo posee varios factores de incertidumbre. El primero de ellos es que, por la pandemia, no se verificaron los resultados como se acostumbra. El segundo aspecto es que está separado por estados, y dentro de cada entidad federativa contiene en un solo archivo de formato csv todos los niveles de desagregación territorial (desde estado hasta manzana), por lo que es preciso discriminar y separarlos en archivos independientes. Otro más es que las celdas sin información en los niveles de mayor desagregación aumentan. Solo los estados, municipios y las secciones electorales están completos, y el resto tiene faltantes. El caso más agudo son las manzanas, donde más de la mitad de la información no existe, motivo por el cual es imposible calcular un IDH.

Variables usadas. Las 5 dimensiones que se consideraron fueron vivienda digna, salud, comunicación, empleo y educación a través de los siguientes indicadores: 1) porcentaje de viviendas habitadas que poseen energía eléctrica, agua entubada, y drenaje. 2) Porcentaje de viviendas habitadas con 3 cuartos y más, 3) porcentaje de viviendas habitadas con piso diferente a tierra, 4) porcentaje de viviendas habitadas con refrigerador, 5) porcentaje de viviendas habitadas con tecnologías de información y comunicación, 6) porcentaje de población afiliada a un sistema de salud, y 7) porcentaje de personas de 18 años y más con educación posbásica.

Calidad de la base de datos. Otro elemento a destacar es la proporción del territorio que abarcan, y la cantidad de celdas sin información en los distintos niveles de desagregación, ya que la calidad de un índice es directamente proporcional a la calidad de la base de datos usada.

Los niveles de estados, municipios y secciones electorales abarcan la totalidad del país. En cambio, las localidades urbanas y los AGEB son delimitaciones establecidas por el INEGI, y solo se refieren a áreas urbanas, no rurales ni mixtas. En el nivel de estados la base de datos está completa; en municipios hay un ligero faltante, 0.5 por ciento, en derecho a servicios de

salud. En municipios hay 0.5 por ciento de celdas vacías en este mismo aspecto. En localidades urbanas hay un faltante de 0.1 por ciento en 3 variables (piso de tierra, refrigerador y tecnologías de información) y 2.1 por ciento en derecho a servicios de salud. En AGEB las ausencias son más marcadas en todas las variables, ya que van de 4.6 a 26.8 los faltantes. En secciones electorales, en cambio, hay un faltante de 0.1 por ciento en la totalidad de los indicadores (Tabla 1).

Tabla 1. Calidad de la base de datos del censo de Población y Vivienda 2020 de México, según nivel de desagregación territorial

	Estados	Municipios	Localidades urbanas	AGEB	Secciones electorales
Total de unidades	32	2,489	4,185	56,644	68,764
Porcentaje de celdas vacías en base de datos					
Porcentaje de viviendas habitadas que poseen energía eléctrica, agua entubada y drenaje	0.0	0.0	0.1	5.3	0.1
Porcentaje de vivienda habitada con 3 cuartos y más	0.0	0.0	0.1	5.2	0.1
Porcentaje de vivienda habitada con piso diferente a tierra	0.0	0.0	0.1	6.0	0.1
Porcentaje de vivienda habitada con refrigerador	0.0	0.0	0.1	4.6	0.1
Porcentaje de vivienda habitada con tecnología de información y comunicación	0.0	0.0	0.1	5.1	0.1
Porcentaje de población afiliada a un sistema de salud	0.0	0.5	2.1	26.8	0.1
Porcentaje de personas de 18 años y más con educación posbásica	0.0	0.0	0.1	7.5	0.1

Fuente: elaboración propia.

Método de cálculo. El análisis de componentes principales (ACP) es una técnica de análisis estadístico que ha sido empleada en una gran variedad de temas de investigación. Este método reduce los indicadores que se agrupan en un solo índice, mostrando las diferencias entre las unidades espaciales de estudio de acuerdo con las características socioeconómicas elegidas (González y Villeneuve, 2007; Aguilar y Mateos, 2011).

Para su construcción, se utilizan técnicas de análisis estadístico multivariado, donde se procesan datos de manera simultánea, tres o más variables. Con el método de ACP es posible depurar aquellos factores que no aportan información a la dimensión del estudio o al objetivo principal y, de

esta manera, queda la información necesaria a la que, por lo general, se le aplica un análisis factorial (Arciniegas y Mejías, 2017).

Se considera un vector, otro vector transformado o rotado cuyos componentes no están correlacionados, ordenados en función de la varianza. En tanto que este procedimiento arroja una clara descomposición de la varianza total, permite determinar con precisión qué porcentaje de esta se puede perder si se elimina un componente principal específico (Lozares y López-Roldán, 1991).

En los componentes principales la importancia está dada por la dimensión de su *varianza*, y la jerarquía desde el punto de vista de la reducción dimensional. Por ende, el ACP permite resumir diversos indicadores en solo unos pocos componentes, lo que proporciona ventajas al agrupar, al buscar conjuntos similares entre sí en vez de buscar relaciones causales (Krzanowski, 2000).

Los nuevos factores de ACP son una combinación lineal de variables originales de diversa índole e independientes entre sí. Otra ventaja del ACP es la interpretación de los factores, no viene dada *a priori*, sino que será deducida tras aplicar el procedimiento a las variables iniciales. No obstante, se requiere que el experto tenga un amplio conocimiento sobre la materia de investigación (Groth *et al.*, 2013).

La selección de indicadores deberá contemplar que el primer factor recoja la mayor proporción posible de la variabilidad original; el segundo factor debe recoger la máxima la no recogida por el primero, y así sucesivamente. El número de factores elegidos serán aquéllos que recojan el porcentaje de variabilidad que se considere suficiente. Por ello, la pertinencia de ACP viene dada por el cálculo de la varianza total explicada. Para nuestro caso los dos primeros factores explican la varianza en el intervalo de 60%. Se aceptan como pertinentes las variables elegidas y son susceptibles a ser usadas en la construcción de un índice que sintetice el IDH proveniente de los distintos aspectos de factores del Censo de Población y Vivienda 2020 - INEGI (Álvarez y Cadena, 2006; Linzan y Castro, 2023).

Los ACP se calculan mediante la fórmula (1)

$$X_{ij} = a_{i1} \cdot Z_{1j} + \dots + a_{ik} \cdot Z_{kj} = \sum_{s=1}^k a_{is} \cdot Z_{sj}$$

Donde son los coeficientes y los son los valores estandarizados que tienen las variables en cada una de las variables de la muestra (Álvarez y Cadena, 2006).

En el método de ACP resultan tantos componentes como variables iniciales. El primero explica la mayor proporción de la varianza conjunta de dichas variables para una combinación lineal. Además, expresa el tamaño promedio del fenómeno estudiado, un índice en sentido estricto, cuyo nombre corresponde a la naturaleza del problema. Este construye la optimización de la función de varianzas y en ninguna otra combinación lineal de variables puede contener más información que la primera componente principal (García-Álvarez y Fuente, 2011).

De ahí que el método ACP ha sido el más utilizado para la construcción de índices sociales, económicos o combinados. No obstante, la mayor pertinencia del índice resultante tiene ciertas limitaciones, ya que no es de utilidad para medir los cambios en el tiempo y tampoco es fácil de interpretarlo ni comunicar los resultados con el usuario en general (Ruiz, 2012).

Método de clasificación del IDH. Para los índices sociales se utiliza tradicionalmente el método de clasificación de Dalenius y Hodges, toda vez que combina tanto la distribución de la variable como el número de casos. Por ello, gran cantidad de instituciones, incluyendo el PNUD, lo usan. No obstante, dada la peculiaridad del censo de 2020 en México, que no fue verificado, es inaplicable este método por lo que usó el de Jenks. Ello porque:

Este procedimiento busca quiebres o saltos en los datos observados para agrupar casos en clases. Con base en interacciones estadísticas (optimización de Jenks), este método identifica la mejor opción definida como la clasificación que minimiza la distancia entre los valores similares al interior de cada clase y maximiza la distancia entre ellas (Treviño, 2016, p. 696).

El software que se utilizó en este trabajo es IBM SPSS 26.0, MS Office 2019 y ArcMap 10.8.

Resultados

A nivel de entidad federativa, los indicadores de mayor peso (los que tienen más de 0.800) son los relacionados con las tecnologías de información y comunicación, así como los servicios básicos en la vivienda y el refrigerador. La varianza total explicada en el segundo componente, la cifra más alta, es de 81 por ciento (Tabla 2).

Territorialmente hablando, los estados con grado muy bajo de desarrollo humano son los del sur: Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Los de grado bajo son el corredor costero del Golfo de México, los estados limítrofes con esa zona, junto con Michoacán. Con el grado medio están Morelos, México, Guanajuato, Nayarit y Durango. Con alto grado de desarrollo humano los estados del noroeste, occidente y Querétaro. Y con grado muy alto están Coahuila, Nuevo León, Aguascalientes y Ciudad de México (Figura 1).

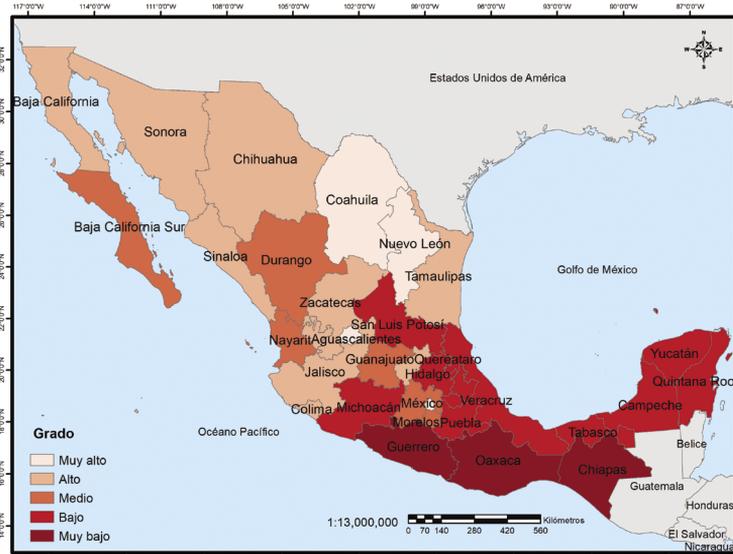
Tabla 2. *Peso de los indicadores usando el diseño del IDH en México, según el nivel de desagregación territorial, 2020*

<i>Indicador</i>	<i>Estados</i>	<i>Municipio</i>	<i>Localidades Urbanas</i>	<i>AGEB</i>	<i>Sección electoral</i>
Porcentaje de población con servicio de Salud	0.540	0.252	0.040	0.367	0.043
Porcentaje de viviendas habitadas que poseen energía eléctrica, agua entubada y drenaje	0.192	0.800	0.730	0.701	0.808
Porcentaje de vivienda habitada con 3 cuartos y más	0.751	0.703	0.723	0.775	0.720
Porcentaje de vivienda habitada con piso diferente a tierra	0.925	0.843	0.797	0.754	0.839
Porcentaje de vivienda habitada con refrigerador	0.896	0.888	0.849	0.842	0.886
Porcentaje de vivienda habitada con tecnología de información y comunicación	0.947	0.886	0.779	0.642	0.842
Porcentaje de personas de 18 años y más con educación posbásica	0.751	0.674	0.666	0.672	0.712

Fuente: elaboración propia.

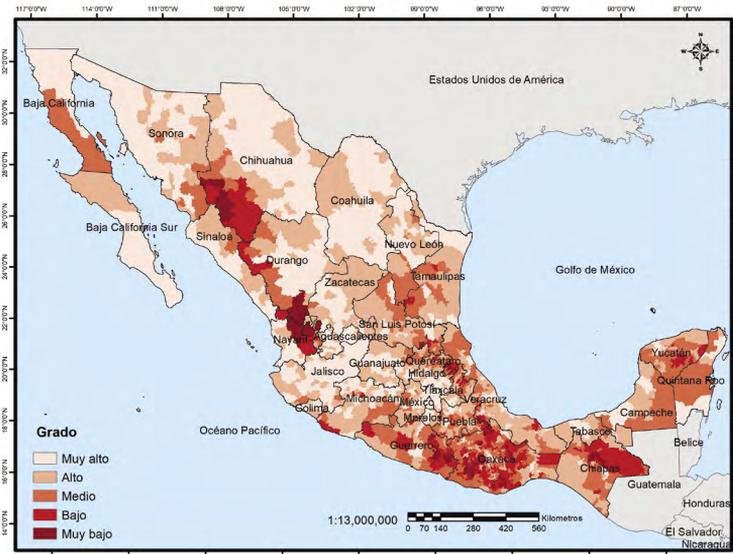
En municipios, los factores de mayor peso son los mismos que a nivel de estado, todos ellos por encima de 0.800. Visto geográficamente, el menor grado de desarrollo humano se concentra en los estados del sur, mientras que los más altos en el norte y la capital del país. No obstante, destaca que, en todos los estados, se revelan zonas diferenciadas con este nivel de desagregación cuando se utiliza el nivel municipal (Figura 2).

Figura 1. Mapa del grado de desarrollo humano en los estados de México, 2020



Fuente: elaboración propia con ArcMap 10.8.

Figura 2. Mapa del grado de desarrollo humano en los municipios de México

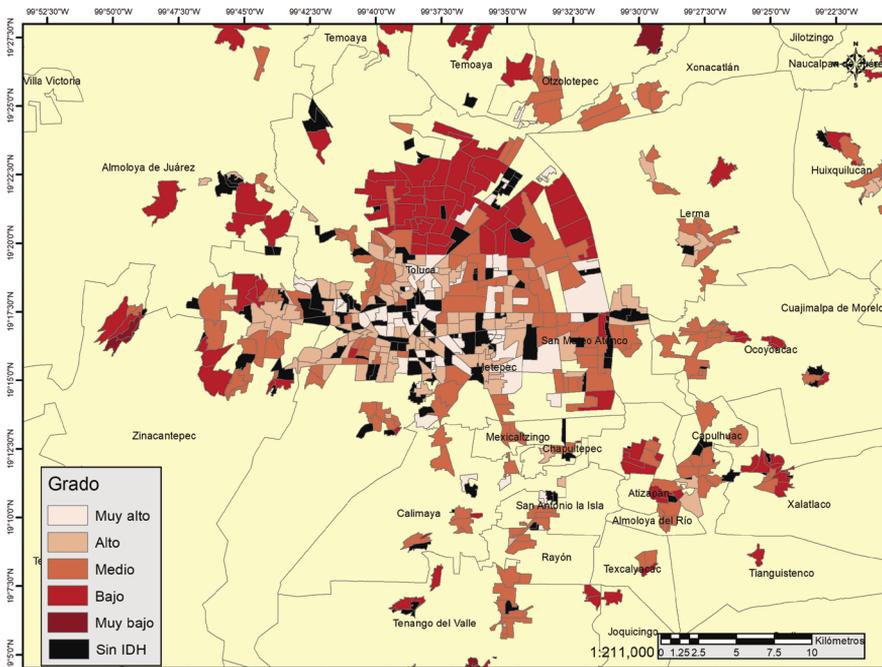


Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (2020).

lo que valida el índice. No obstante, cuando se observa el mapa (Figura 4) pareciera que hay un grado muy bajo y bajo de desarrollo humano en buena parte de las AGEB. Por otro lado, hay varias áreas, incluso en el centro de la ciudad de Toluca, donde no hay IDH porque hay al menos un indicador faltante para su cálculo adecuado.

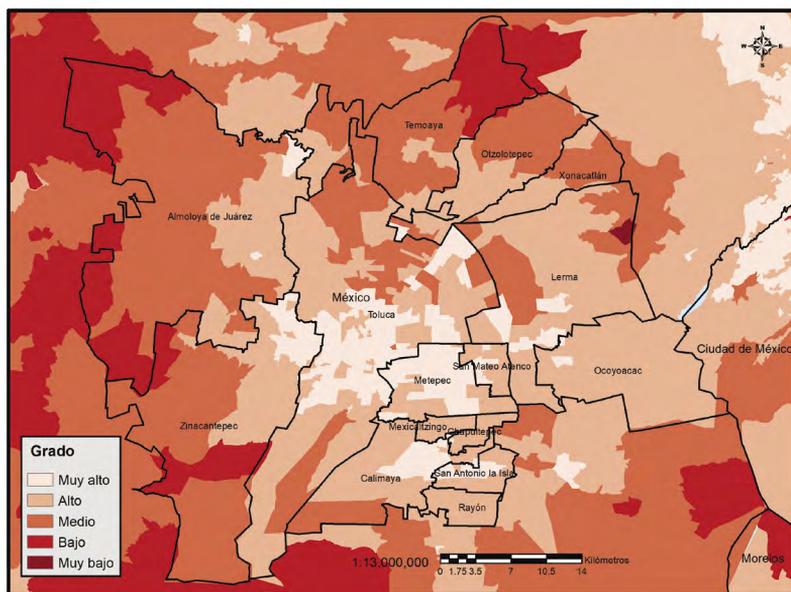
Más aún, a nivel nacional, de las más de 59 mil AGEB, alrededor de 18 mil 500, esto es un 31.3%, no cuentan con IDH por la misma razón. De ahí que, con solo las dos terceras partes de los indicadores con datos, los grados del IDH se sesgan notoriamente hacia abajo. Algo semejante ocurre en la Ciudad de México, que también tiene gran cantidad de faltantes para el cálculo del IDH.

Figura 4. Mapa del grado de desarrollo humano en las AGEB de la zona metropolitana de Toluca, México 2020



Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (2020).

Figura 5. Mapa del grado de desarrollo humano por sección electoral de la zona metropolitana de Toluca, México 2020



Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (2020).

En cambio, con las secciones electorales, la varianza total explicada en el segundo componente es de 70.8 por ciento, lo que legitima el índice y los indicadores usados. Cuando se ve el mapa respectivo, la ZMT no tiene faltantes y se percibe una mayor homogeneidad en ciertas zonas donde era de esperarse que hubiera ese comportamiento (Figura 5).

Conclusiones

La finalidad de diseñar y aplicar un IDH con factores censales obedece a la necesidad de llegar a diferentes niveles subnacionales con las mismas variables, susceptible de ser replicado en el futuro y, dado el caso, adaptarse a los censos de cualquier otro país.

Esto se debe a que, el calculado por el PNUD solo existe a nivel nacional y municipal y no está totalmente basado en censos de población, además

de que el PIB per cápita usado por ellos parte del supuesto de que la totalidad de lo producido en un país se reparte por partes iguales entre todos los habitantes. Además, el método ACP resulta más adecuado porque nos revela cuál de los indicadores tiene mayor peso en el comportamiento del IDH según cada nivel subnacional, amén de que puede ser ajustado conforme algunos indicadores disminuyan su relevancia en el futuro.

El IDH calculado se valida en todos los niveles usados, ya que la varianza total explicada acumulada en el segundo componente supera en todos los niveles subnacionales 60 por ciento. La cifra mayor es en estados y la menor en secciones electorales. Las diferencias encontradas radican en que, dada la calidad de las bases de datos censales, el número de unidades sin IDH cambian.

En el nivel de estados el IDH está completo y no hay unidades faltantes, mientras que en los municipios del total de país llegan a medio punto porcentual los que no es posible su cálculo. En localidades urbanas la falta de imposibilidad de cálculo aumenta poco más de 4 veces que en municipios. En AGEB casi la tercera parte del total está vacía, mientras que por sección electoral apenas son 0.1 por ciento.

Es una incógnita por qué en AGEB hay tantos datos faltantes desde la base censal, mientras que en secciones electorales, a pesar de referirse casi a los mismos lugares, está prácticamente completa.

En todo caso, está claro que el mejor nivel de análisis es la sección electoral porque la base censal tiene pocos faltantes, abarca zonas rurales, urbanas y mixtas, aunque en muy pocas no se pudo calcular el IDH.

Destaca que a nivel de las AGEB en la ZMT se pueden observar mejor las diferencias internas de IDH, pero hay muchas AGEB donde no es posible el cálculo, a pesar de estar en la zona central. En cambio, por sección electoral se abarca todo el territorio, pero no se aprecian esas diferencias.

A nivel del territorio nacional, como era de esperarse, los estados del sur son los menos favorecidos. Cuando descendemos a nivel subnacional, se ven diferencias notables dentro de estados y regiones enteras, sin dejar de ser los estados del sur los menos favorecidos. En el norte también se ven zonas menos desarrolladas que se revelan tanto en municipios, como en secciones electorales. El centro del país es muy diverso, ya que hay entidades como Aguascalientes y Puebla que presentan diferencias muy notorias entre ellos.

Por último, el estudio de la desigualdad socioeconómica de las ciudades requiere de este tipo de técnicas, como el ACP, con la salvedad de que deberá establecerse previamente si se tomará como universo de cálculo el conjunto del país, solo un estado en lo particular, o la zona metropolitana, ya que el índice resultante arrojará resultados diferentes. No obstante, a menor tamaño del universo de cálculo, las diferencias internas serán más notorias.

Referencias

- Aguilar, A. G. y Mateos, P. (2011). Diferenciación sociodemográfica del espacio urbano de la Ciudad de México. *EURE*, 37(110), pp. 5-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19618424001>
- Álvarez, I. y Cadena, E. (2006). Índice de vulnerabilidad social en los países de la OCDE. México. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 8(2), pp. 248-274. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40180212>
- Arciniegas Ortiz, J. A. y Mejías Acosta, A. A. (2017). Percepción de la calidad de los servicios prestados por la Universidad Militar Nueva Granada con base en la escala Servqualing, con análisis factorial y análisis de regresión múltiple. *Revista Comunicación*, 8(1), pp. 26-36. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449852109003>
- Bedoya Abella, C. L. (2010). Amartya Sen y el desarrollo humano. Colombia. *Revista Nacional de Investigación Memorias*, 8(13), pp. 277-288. https://www.academia.edu/36789353/Desarrollo_humano_amartya_sen
- CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2000). *4º Taller Regional sobre La Medición de la Pobreza: El Método de las Líneas de Pobreza: documentos presentados. Argentina*. Naciones Unidas. <https://lc.cx/TZ5wCP>
- Franco, O., Mayorga, M. y Magrinyá, F. (2019). Aproximación a una adaptación metodológica del índice de desarrollo humano país-municipio. Para los municipios de la provincia del Guayas-Ecuador 2001-2010. *Revista Espacios*, 40(1), pp. 16. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n01/a19v40n01p16.pdf>
- García-Álvarez, D. y Fuente, M. (2011). Estudio comparativo de técnicas de detección de fallos basadas en el Análisis de Componentes Principales (PCA). *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 8(3), pp. 182-195. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2011.06.006>
- García-Eroles, L., Illa, C., Arias, A. y Casas, M. (2001). Los Top 20 2000: objetivos, ventajas y limitaciones del método. *Revista de Calidad Asistencial*, 16(2), pp. 107-116. [https://doi.org/10.1016/S1134-282X\(01\)77392-7](https://doi.org/10.1016/S1134-282X(01)77392-7)
- González, S. y Villeneuve, P. (2007). Transformaciones en el espacio socioresidencial de Monterrey, 1990-2000. *Revista Estudios Demográficos y Urbanos*. 22(1), pp. 143-178. <https://doi.org/10.24201/edu.v22i1.1296>

- Groth, D., Hartmann, S., Klie, S. y Selbig, J. (2013). Principal Components Analysis. En Reisfeld, B. y Mayeno, A. (eds.). *Computational Toxicology. Methods in Molecular Biology*, vol 930. Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-62703-059-5_22
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI, 2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos. Fecha de consulta junio 2022.
- Krzanowski, W. (2000). *Principles of multivariate analysis: A User's Perspective*. OUP Oxford. <https://acortar.link/H2ME7E>
- Linzan, M. y Castro, L. (2023). Métodos multivariantes para la construcción de índices compuestos en la gestión cultural: una revisión de la literatura. *Revista multidisciplinaria de Investigación Científica*. 4(10), pp. 31-39. <https://doi.org/10.47460/minerva.v4i10.93>
- López-Calva, L., García, C. y Vélez-Grajales, R. (2004). *Estimación del IDH estatal en México, análisis de sensibilidad a distintas decisiones metodológicas y comparaciones internacionales*. Secretaría de Desarrollo Social.
- López-Calva, L., Rodríguez-Chamussy, L. y Székely, M. (2004). *Medición del desarrollo humano en México*. PNUD: Estudios sobre Desarrollo Humano. <https://lc.cx/Y15vjZ>
- Lozares, C. y López-Roldán, P. (1991). El análisis de componentes principales: aplicación al análisis de datos secundarios. *Papers: Revista de Sociología*, 37. pp. 9-29.
- Microsoft (2019). *MS Office 2019*. Redmond. <https://www.microsoft.com/es-mx>
- Molina, R. y Pascual, J. (2014). El Índice de Desarrollo Humano como un indicador social. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*. 44(4), pp. 1-18. <https://lc.cx/W1Wgy5>
- Pérez, E. y Arenas, E. (2012). Agenda desde lo Local, Desarrollo Sostenible y Desarrollo Humano. *Revista Austral de Ciencias Sociales*. 22, pp. 43-54. <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2012.n22-03>
- Programa De las Naciones Unidas Para El Desarrollo (PNUD, 2019). Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010-2015. *Transformado México desde lo local*. PNUD. <https://lc.cx/fvuxzs>
- Romero, K. y Mora, O. (2020). Análisis factorial exploratorio mediante el uso de las medidas de adecuación muestral kmo y esfericidad de bartlett para determinar factores principales. *Journal of science and research*. 5, pp. 903-924. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1046>
- Rosales, M. (2017). El desarrollo humano: una propuesta para su medición. *Revista Aldea mundo*. 22(43), pp. 65-75. <https://www.redalyc.org/pdf/543/54353312007.pdf>
- Ruiz, C. (2012). Aplicación del análisis de componentes principales como técnica para obtener índices sintéticos de calidad ambiental. *Revista UCV-Scientia*. 4(2). pp. 145-153. <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-scientia/article/view/952>
- Salas-Bourgoin, M. (2014). Una propuesta para la modificación del Índice de Desarrollo Humano. *Revista Cepal*. 112, pp. 31-46. <https://hdl.handle.net/11362/36642>
- Saturno, P. (2004). La invasión de los indicadores compuestos. Riesgos y beneficios para la gestión de la calidad. *Revista de Calidad Asistencial*. 19(6), pp. 407-415. [https://doi.org/10.1016/S1134-282X\(04\)77732-5](https://doi.org/10.1016/S1134-282X(04)77732-5)

- ThinkGeo. (2004). ArcMap 10.8. Frisco. <https://thinkgeo.com/benefits?leadsource=Google&adgroup=151018113307&adid=654768099053&adtype=g&keyword=arcgis%20c%23>
- Treviño, J. (2016). Mapa y jerarquía espacial de la pobreza en México. Un nuevo procedimiento para identificar el patrón espacial de los problemas sociales. *Revista El Trimestre Económico*. 83 (332). pp. 679-723. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.236>
- Vences, J. (2014). Construcción de un índice compuesto y aproximación para medir los cambios en el tiempo. Realidad, datos y espacio. *Revista internacional de estadística y geografía*. 5(2), pp. 104-115. <https://lc.cx/garRC->
- Zaslavsky, A., Shaul, J., Zaborski, L., Cioffi, M. y Cleary, P. (2002). Combining Health Plan Performance Indicators into Simpler Composite Measures. *Health Care Financing Review*. 23(4). pp. 101-115. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4194755/>

