

1. *Definición del indicador:*

Índice de concentración geográfica de la población (IHH_{jt}): Es una medida del grado de concentración de la población en las unidades territoriales (municipios¹) que conforman la unidad espacial de referencia j^2 , en el tiempo t^3 , teniendo en consideración la superficie de cada municipio i . Para representar la concentración geográfica de la población se emplea la expresión formulada por Herfindahl y Hirschman.

2. *Pertinencia del indicador:*

La población humana genera sobre su entorno una serie de demandas que surgen de su interés por satisfacer un variado conjunto de necesidades básicas y alcanzar su desarrollo económico. El entorno físico y el medio ambiente natural, dado su poder de resiliencia y capacidad de carga, respectivamente, pueden, dentro de ciertos márgenes, suplir dichos requerimientos sin mostrar deterioro en el largo plazo. Sin embargo, manteniendo constante otras consideraciones que pueden acelerar o desacelerar los procesos afectados, se observa que cuando las demandas superan un determinado umbral, dado el tamaño de la población y más que éste, la concentración de dicha población, se producen cambios que propician el deterioro permanente del entorno físico y natural.

La población se distribuye de forma heterogénea entre las regiones de cada país y entre las entidades territoriales de cada región. Las diferencias en clima y condiciones ambientales desalientan el asentamiento

humano en algunas áreas y favorecen la concentración de la población en torno a algunos centros urbanos.

Este patrón se refuerza con la existencia de mejores condiciones económicas y una ampliación de la disponibilidad de servicios proveniente del proceso de urbanización (OCDE, 2007).

Resulta entonces interesante generar indicadores que reflejen de forma más precisa la distribución y concentración espacial de la población.

La forma en que la población se distribuye en un territorio se estudia bajo la denominación de distribución espacial, distribución geográfica o distribución territorial. La dimensión espacial es un factor de gran importancia en el análisis de las interrelaciones entre población y desarrollo, y entre población y salud (Universidad de La Frontera, 2009).

Para el caso específico de la amazonia colombiana, la población se ha venido distribuyendo de manera heterogénea, concentrando en algunos municipios de la subregión noroccidental la mayor parte de su población, en gran parte debido a la consolidación de ciertas tipologías urbanas. Esta zona es la que por sus características se superpone con el anillo de poblamiento que desde la región Andina avanza sobre la amazonia en Colombia.

Entre los diferentes instrumentos que se han formulado para medir el grado de concentración, el Índice Herfindahl-Hirschman (IHH), es uno de los más ampliamente utilizados para identificar si en un determinado mercado, el conjunto de empresas que operan como demandantes u oferentes se encuentran atomizados, condición que, según la teoría económica tradicional, es una de las condiciones para que dicho mercado sea competitivo (Pascuale y Quagliani, 2005).

El algoritmo del IHH presenta características que son

¹ Los municipios y corregimientos departamentales que entran en el cálculo del indicador deben tener una parte o la totalidad de su territorio dentro de la UER para la cual se está calculando el indicador.

² Una unidad espacial de referencia -UER- es cualquier superficie geográfica, continua o discontinua, en la cual resulta de importancia calcular el indicador. Las UER que resultan de mayor interés son: eco-región, subregiones, cuenca, área protegida, jurisdicción CAR y departamentos.

³ Un período de tiempo es cualquier lapso temporal para el cual se considera representativo el valor arrojado por la estimación del indicador.

ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN

de utilidad para registrar la concentración espacial de la población en unidades territoriales que no son homogéneas en superficie (Universitat de València, 2008).

3. Unidad de medida del indicador:

El indicador es adimensional.

4. Fórmula del indicador:

$$IHH_{jt} = \sum_{i=1}^n (PH_{ijt} - PA_{ijt})^2$$

Donde:

IHH_{jt} es el índice de concentración geográfica de la población (calculado mediante la expresión del Índice de Herfindahl-Hirschman), de la UER j, en el tiempo t.

PH_{ijt} (variable 1 = variable cuya concentración queremos medir), es la participación que representa la población del municipio i en la población de la UER j, en el tiempo t.

Siendo:

$$PH_{ijt} = \frac{P_{ijt}}{P_{jt}}$$

P_{ijt} es la población (número de habitantes) de la fracción del municipio i que hace parte del territorio de la UER j, en el tiempo t.

P_{jt} es la población (número de habitantes) de la UER j (es decir, la población del territorio de los municipios que conforman la UER j), para la cual se está calculando el indicador en el tiempo t.

PA_{ijt} (variable 2 = variable respecto a la cual queremos medir la concentración de la variable 1), es la

participación que representa la superficie del municipio i en la superficie de la UER j, en el tiempo t.

Siendo:

$$PA_{ijt} = \frac{AM_{ijt}}{AUER_{jt}}$$

AM_{ijt} es la superficie (hectáreas) de la fracción del municipio i que hace parte del territorio de la UER j, en el tiempo t.

$AUER_{jt}$ es la superficie (hectáreas) de la UER j (es decir, la superficie del territorio de los municipios que conforman la UER j), en la que se está calculando el indicador en el tiempo t.

5. Descripción metodológica:

5.1. Proceso de cálculo del indicador:

El proceso de cálculo del indicador parte de la disponibilidad de datos oficiales de población total, municipal y corregimental departamental, que son generados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, y de datos oficiales de superficie de las entidades territoriales, que son generados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC.

El valor de la variable 1, es decir, la participación que representa la población del municipio i en la población de la UER j (PH_{ijt}), se obtiene dividiendo la población del municipio i que hace parte de la UER para la cual se está calculando el indicador, por la población de dicha UER.

Es pertinente comentar que para el caso de los municipios que no tienen todo su territorio dentro de la UER para la cual se está calculando el indicador, su población rural sólo se contabiliza en una proporción

equivalente a la fracción del territorio que éstos tienen dentro de la UER⁴.

El valor de la variable 2, es decir, la participación que representa la superficie del municipio i en la superficie de la UER j (PA_{ijt}), se obtiene dividiendo la superficie de la fracción del municipio i que hace parte de la UER para la cual se está calculando el indicador, por la superficie de dicha UER.

Es pertinente comentar que para el caso de los municipios que no tienen todo su territorio dentro de la UER para la cual se está calculando el indicador, sólo se contabiliza la fracción del territorio que éstos tienen dentro de la UER.

Posteriormente se calcula, para cada uno de los municipios, la diferencia entre la participación poblacional y la participación territorial; elevando luego los resultados al cuadrado.

Finalmente, la estimación del valor del indicador se determina agregando el conjunto de valores calculados previamente.

Teóricamente $0 \leq IHH_{jt} < 2$. El indicador toma el valor de 0 cuando la población está homogéneamente distribuida en el territorio y aumenta a medida que dicha distribución es más heterogénea concentrándose más población en algunos territorios que en otros. Su valor tiende a 2 cuando el dato de población es muy alto y se encuentra ubicada en el territorio de un municipio de dos posibles.

⁴ Se asume el siguiente estándar:

La población resto surge de un cálculo proporcional entre el territorio total del municipio o corregimiento al cual está referido el dato de población y la fracción de territorio del municipio o corregimiento que hace parte de la UER para la cual se está calculando el indicador.

La población de la cabecera municipal solo se considera en el cálculo si dicha cabecera está ubicada dentro del territorio de la UER para la cual se está calculando el indicador.

Sin embargo, si tenemos en cuenta que es de interés emplear este indicador para el caso específico de la Amazonia colombiana, y que en el corto plazo su superficie y el número de entidades territoriales que la conforman son constantes, entonces $0 \leq IHH_{jt} < 1,0324$, tomando el valor máximo cuando el dato de población es muy alto y corresponde al territorio del municipio que menor superficie tiene en la región.

5.2. Presentación de resultados:

Los datos se pueden presentar en una tabla en cuyas filas se registren los municipios que conforman la UER y en sus columnas, las variables y los cálculos intermedios que se requiere generar para determinar el valor del indicador, incluyendo una columna para la población residente en los municipios, otra columna para la superficie de los mismos, dos más para la participación de la población y la participación territorial, una más para las diferencias entre estas y finalmente, una para los cuadrados de las diferencias y el cálculo del indicador.

Para facilitar la interpretación de los resultados cuando se ha calculado el indicador en diferentes UER o distintos períodos de tiempo, se puede emplear un método de conformación de clases mediante el cual se evidencie diferencias significativas entre los valores arrojados por la estimación del indicador en los diferentes casos⁵.

Resulta igualmente conveniente, ilustrar este tipo de conjunto de datos en una gráfica que muestre los valores del cálculo del indicador ordenados de forma ascendente o descendente.

⁵ Un método utilizado con este propósito es el de Desviación estándar que aprovecha la dispersión que presentan los datos estimados para conformar dichas clases.

La aplicación de un método de conformación de clases permite clasificar los datos arrojados por la estimación del indicador para las diferentes UER en unas pocas categorías, siendo factible presentarlas en un mapa, de forma que resulte especialmente ilustrativa la identificación de zonas que presenten alta o baja concentración geográfica de población.

5.3. Limitación del indicador:

El cálculo del indicador para UER cuyos límites no concuerden exactamente con los límites de los territorios a los cuales están referidos los datos de población generados por la fuente, implica suponer que la población del resto municipal se distribuye homogéneamente dentro de dichas entidades territoriales.

Cuando la estimación de este indicador se realiza para diferentes períodos, es necesario contemplar en el proceso de cálculo si se ha presentado el fenómeno de segregación municipal⁶, antes de efectuar análisis comparativos.

Cuando los procesos de agregación o desagregación de entidades territoriales no resultan claros, se pueden presentar dificultades en el proceso de estimación de este indicador.

Si bien es cierto que el indicador puede ser interpretado en términos absolutos, el análisis del valor que con su cálculo se obtenga resulta más enriquecedor si se realiza de forma comparativa, entre diferentes situaciones espaciales y temporales que se deseen contrastar.

Otra limitante del indicador está relacionada con la calidad de los datos fuente. La realización del censo 2005 en la región amazónica presentó algunas

dificultades que implicaron la pérdida de datos censales y la no aplicación de un importante número de formularios al no permitirse el acceso de los encuestadores a ciertas zonas. Este hecho implicó que para 8 de las 78 entidades territoriales del nivel local que conforman la región, los datos de población hayan surgido mediante un proceso de conciliación.

6. Cobertura:

El indicador ha sido estimado para la región amazónica con proyecciones de población de 2009 soportadas en datos de población total de 2005.

7. Escala:

El indicador puede ser estimado para la escala nacional y regional.

8. Relación con otros indicadores:

El cálculo de este indicador en diferentes períodos de tiempo, permite disponer de un indicador de flujo que da cuenta de los cambios temporales presentados en la concentración territorial de la población teniendo en consideración la superficie de cada municipio, permitiendo identificar desequilibrios y variaciones de potenciales presiones sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Este indicador se relaciona con otros que buscan caracterizar el tamaño, crecimiento, estructura y distribución de la población. En este grupo resaltan los indicadores de población, tasa de cambio en la población, proporción de la población según grupos de edad y sexo, índice de masculinidad y razón de dependencia por edad, entre otros. También se relaciona con indicadores que reflejan la distribución espacial de la población tales como densidad de población, nivel de urbanización, proporción de la población que vive en el 10% de los municipios con mayor número de personas e Índice de Gini de la población respecto a la superficie.

⁶ La segregación municipal es la creación de una nueva entidad municipal a partir de otra preexistente.

También se puede relacionar con indicadores de estado de los ecosistemas o de las coberturas de la tierra, con los cuales es factible identificar correlaciones que permitan explicar comportamientos espaciales y temporales.

9. Fuente de los datos:

Respecto de la variable 1, los datos disponibles corresponden a la población total obtenida de los censos realizados en 1964, 1973, 1985, 1993 y 2005, y de proyecciones de población para el período 2006 - 2010, soportadas en datos censales 2005. Las fuentes son:

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2007. *Censos Nacionales de Población y Vivienda años 1964, 1973, 1985 y 1993 - Población total censada por departamentos y municipios*. <http://www.dane.gov.co/>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2007. *Censo General 2005. Población Conciliada*. Redatam - Sistema de Consulta. <http://www.dane.gov.co/>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2008. *Proyecciones de población. 2006 - 2010 a junio 30 de cada año*. <http://www.dane.gov.co/>.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH-. 2002 *Sistema de Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia INFORMAR-WEB*. Empleado para ajustar valores del Censo 1973 sin información en la fuente original.

La fuente de los datos de la variable 2, para el caso de municipios y corregimientos departamentales, es:

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-. 2002. *Áreas geográficas de los municipios de Colombia*. Oficina de Deslindes. Agosto de 2002. Bogotá, D. C. Colombia.

10. Disponibilidad de los datos:

10.1. Existencia de series históricas:

Para el caso de la variable 1, se cuenta con una serie histórica desde 1964, conformada por los datos de población de las cabeceras y los restos municipales y de los corregimientos departamentales para los años censales, a saber: 1964, 1973, 1985, 1993 y 2005. Para el período 2006 - 2010, se cuenta con proyecciones de población soportadas en datos censales 2005.

En relación con la variable 2, se cuenta con datos para entidades territoriales. Los cambios que sufre la serie se presentan cuando se crea un municipio segregando territorio de otra entidad territorial.

10.2. Nivel de actualización de los datos:

Los más recientes datos de población total, obtenidos por censo poblacional, son de 2005. Se cuenta con proyecciones de población municipal (discriminadas en cabecera y resto), y corregimental departamental para el período 2006 - 2010.

La superficie de las diferentes entidades territoriales se encuentra permanentemente actualizada.

10.3. Estado actual de los datos:

Los datos censales y las proyecciones de población están discriminados por municipio (según cabecera y resto) y corregimiento departamental.

Los datos de superficie están discriminados por entidades territoriales.

10.4. Forma de presentación de los datos:

Los datos censales y las proyecciones de población se encuentran almacenados en una base de datos en el DANE a los que es factible acceder mediante un sistema de consulta vía Internet.

Los datos de superficie de entidades territoriales se presentan en archivos digitales asociados a mapas y en bases de datos.

11. Periodicidad de los datos:

Los datos censales de población tienen una periodicidad aproximada de 10 años. Las proyecciones son anuales.

Los datos de superficie de entidades territoriales no presentan ninguna periodicidad, son actualizados permanentemente.

12. Posibles entidades responsables del indicador:

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y las corporaciones para el desarrollo sostenible, las corporaciones autónomas regionales y las entidades territoriales con territorio en la Amazonia colombiana.

13. Documentación relacionada con el indicador:

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2008. *Proyecciones de población. 2006 - 2010 a junio 30 de cada año*. <http://www.dane.gov.co/>.
- Gutiérrez F., Acosta, L. E. y Salazar, C. A. 2004. *Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, e Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas -COLCIENCIAS-. Bogotá, D. C. Colombia. 258 p.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH-. 2002 *Sistema de Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia INFORMAR-WEB*. Empleado para ajustar valores del Censo 1973 sin información en la fuente original.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-. 2002. *Áreas geográficas de los municipios de Colombia*. Oficina de Deslindes. Agosto de 2002. Bogotá, D. C. Colombia.
- López, M. O. 2007. *Dinámicas espaciales y temporales del componente demográfico de la región amazónica colombiana*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá. Colombia. 104 p más anexos.
- López, M. O. 2007. *Revisión crítica, evaluación, consistencia y pertinencia de los datos demográficos a ser incorporados en la base de datos del Instituto Sinchi*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 10 p.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2007. *Censos Nacionales de Población y Vivienda años 1964, 1973, 1985 y 1993 - Población total censada por departamentos y municipios*. <http://www.dane.gov.co/>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2007. *Censo General 2005. Población Conciliada*. Redatam - Sistema de Consulta. <http://www.dane.gov.co/>.

ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN

▪ López, M. O. 2007. *Salidas de información requeridas para desarrollar el componente demográfico del Proyecto: Aspectos sociales para el desarrollo humano sostenible en la región amazónica colombiana*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 8 p.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Asentamientos Humanos. Mario Orlando López Castro. Bogotá, noviembre de 2009.

Versión 1.01

▪ OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2007. *Factbook OCDE 2007 Estadísticas Económicas, Ambientales y Sociales*. Mayol Ediciones S. A. 275 p.

▪ Pascuale, A. y Quagliani, A. 2005. *La medida del grado de concentración de vendedores y compradores en un mercado agropecuario*. Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias. Año 2005 Número VII. Universidad Nacional de Rosario. Zavalla - Santa Fe - Argentina.

▪ Universidad de la Frontera. 2009. *Demografía y Salud: Distribución espacial, geográfica o territorial de la población*. Facultad de Medicina. Temuco IX Región. Chile. <http://www.med.ufro.cl/Recursos/Demografia/>.

▪ Universitat de València. 2008. *Medidas de concentración espacial*. Análisis económico regional - Departament d' Anàlisi Econòmica. <http://aeser.anaeco.uv.es/aer/macroi/sesion01.pdf>.

14. Ejemplo numérico:

15. Ejemplo gráfico:

16. Observaciones:

17. Elaborada por: