

1. *Definición del indicador:*

Porcentaje de Cambio en la Población (TCP_{ijt1-2}): Es el promedio anual de variación en el número de habitantes i^1 de una determinada unidad espacial de referencia j^2 , entre dos instantes de tiempo t^3 , 1 y 2.

2. *Pertinencia del indicador:*

Los indicadores sociodemográficos son elementos estratégicos para la planificación, el ordenamiento y la gestión ambiental y territorial (Gutiérrez, Acosta y Salazar, 2004).

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, dadas la densidad de población y las tasas

de cambio en la población, se producen alteraciones que propician el deterioro permanente del entorno físico y natural.

Este indicador ofrece una medida de la presión (con efecto potencialmente negativo), que se puede estar ejerciendo sobre un área de interés determinada, por cuenta del cambio poblacional registrado durante un período de tiempo específico (diferencia entre los instantes de tiempo, años 1 y 2).

El planteamiento de esta relación en ningún momento pretende desconocer el significativo impacto que otras variables pueden tener sobre el deterioro o la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Es evidente que distintos tipos de intervención humana sobre el entorno (v. g. Diferentes sistemas y prácticas de manejo agrícola y pecuario), generan muy diferentes resultados.

La evolución que presenten las tasas de cambio en la población puede ser utilizada para identificar la velocidad con la que presiones antrópicas amenacen regiones que resulten de especial interés, por cuanto dispongan de ecosistemas estratégicos de esencial conservación y uso sostenible, lo cual contribuiría a focalizar el ejercicio de la gestión ambiental territorial.

3. *Unidad de medida del indicador:*

El indicador está expresado en porcentaje (%).

4. *Fórmula del indicador:*

$$TCP_{ijt1-2} = \left(\frac{(\ln P_{ijt2} - \ln P_{ijt1})}{(t_2 - t_1)} \right) \cdot 100$$

Donde:

TCP_{ijt1-2} es el promedio anual de variación en el número de habitantes i (cabecera, resto, total), en la

¹ El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE- es la entidad oficial encargada de generar los datos de población. Producto del censo realizado en 2018, actualmente se cuenta con datos de población por municipio o área no municipalizada discriminados según clase (cabecera, resto y total). Por motivos inherentes al Programa Regional de Monitoreo Ambiental de la Amazonia Colombiana, resulta pertinente calcular densidades de población considerando tanto la población total como la población conocida como resto, es decir, la población total menos la población de la cabecera.

² Una unidad espacial de referencia –UER- es cualquier superficie geográfica, continua o discontinua, en la cual resulta de importancia calcular el indicador (Murcia, et. al, 2003). Las UER que resultan de mayor interés son: eco-región, subregiones, cuenca, área protegida, jurisdicción CAR y división político-administrativa.

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

unidad espacial de referencia j entre dos instantes de tiempo t_1 y t_2 .⁴

P_{ijt1} y P_{ijt2} (variable 1), son las poblaciones i (habitantes) en la unidad espacial de referencia j en los instantes de tiempo inicial 1 y final 2, respectivamente.

t_1 y t_2 (variable 2), son los años correspondientes al instante de tiempo inicial 1 y final 2, respectivamente.

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 municipal y de áreas no municipalizadas (cabecera, resto y total) para dos instantes de tiempo t .

El valor de la variable 1 en el tiempo inicial 1, es decir, la población i (P_{ijt1}), se obtiene sumando las proporciones poblacionales correspondientes a la fracción del territorio que tiene, en el tiempo t_1 , cada uno de los municipios o áreas no municipalizadas dentro de la UER para la cual se está calculando el indicador⁵.

Siguiendo la misma metodología, el valor de la variable 1 en el tiempo final 2, se calcula sumando las proporciones poblacionales correspondientes a la fracción del territorio que tiene, en el tiempo t_2 , cada uno de los municipios o áreas no municipalizadas dentro de la misma UER.

Posteriormente se resta, del logaritmo natural de la población calculada en el tiempo final 2, el logaritmo natural de la población calculada en el tiempo inicial 1. A continuación se multiplica el resultado por 100.

Finalmente se divide el resultado del punto anterior por la diferencia de número de años que hay entre el tiempo final 2 y el tiempo inicial 1.

Para el cálculo de este indicador es imprescindible constatar que los datos de población correspondan a exactamente la misma UER en los periodos de tiempo 1 y 2.

$$UER_{jt1} = UER_{jt2}$$

Donde:

UER_{jt} es la unidad espacial de referencia j en la que se está calculando el indicador.

$-100 \leq TCP_{ijt1-2} < \infty$. El valor del limite inferior, -100 , se obtiene de forma intuitiva para el caso en el que toda la población censada en la UER j no se registre en el tiempo final 2. Para este caso la expresión matemática no se puede calcular por cuanto el logaritmo natural de 0 es indeterminado.

⁴ La presentación de este algoritmo se soporta en el supuesto de que la dinámica temporal del indicador corresponde a un modelo tipo exponencial. Con el propósito de complementar la interpretación del indicador, se recomienda acompañar su cálculo con la estimación del porcentaje de cambio registrado en la población i durante todo el período evaluado, mediante la expresión:

$$\left(\frac{P_{ijt2} - P_{ijt1}}{P_{ijt1}} \right) \cdot 100$$

⁵ Se asume el siguiente estándar:

Para el caso de la población de la cabecera, ésta se tiene en cuenta en la estimación del indicador solo si dicha cabecera está ubicada dentro del territorio de la UER para la cual se está calculando el indicador.

El dato de la población resto debe refinarse con el factor de ajuste territorial, el cual resulta de la relación entre la fracción del territorio del municipio dentro de la región y la superficie total del mismo. Para el caso de la población total, ésta se genera empleando en conjunto, los criterios establecidos para los dos casos previos.

El indicador toma valores negativos cuando la población es menor en el tiempo t_2 que en el tiempo t_1 . Toma el valor de 0 cuando la población es la misma en los dos instantes de tiempo, y toma valores positivos cuando la población es mayor en el tiempo t_2 que en el tiempo t_1 .

El valor del límite superior es un valor positivo que no puede ser determinado de forma previa.

5.2. Presentación de resultados:

Los datos se pueden presentar en una tabla de dos dimensiones en cuyas filas se consignan las diferentes UER y en las columnas, las poblaciones i (cabecera, resto y total) y los períodos de tiempo para los cuales se estimó el valor de la variable l y el valor del indicador. En el cuerpo de la matriz se consigna la magnitud de la población para los dos instantes de tiempo, el promedio anual de variación en el número de habitantes y el porcentaje de cambio registrado para cada UER durante todo el período evaluado.

Para facilitar la interpretación de los resultados, 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 para las diferentes UER⁶.

Resulta igualmente conveniente, ilustrar los datos en una gráfica que muestre el porcentaje de cambio en la población para cada UER discriminada en cabecera, resto y total.

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 alto o bajo porcentaje de cambio anual en la 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 se distribuye homogéneamente al interior de dichas entidades territoriales.

Por otra parte, para que la comparación temporal de los datos sea viable, ésta debe realizarse confrontando datos obtenidos para exactamente el mismo territorio. El hecho de que los territorios de algunos tipos de UER cambian con cierta frecuencia (v. g. entidades territoriales, especialmente los municipios), obliga que se hagan ajustes para garantizar que los valores del indicador hayan sido obtenidos para exactamente el mismo territorio.

Los datos disponibles para la estimación del indicador permiten relacionar magnitudes de la población en dos instantes de tiempo diferentes, pero no ofrecen información respecto de la dinámica que caracteriza la transformación de la situación en t_1 a la situación en t_2 . El empleo del algoritmo mediante el cual se estima el indicador da por supuesto que esta dinámica desconocida presenta un comportamiento de tipo exponencial, lo cual no es necesariamente cierto. La utilización de esta expresión obedece al interés de mostrar los valores del indicador ponderados por unidad de tiempo (año), y este algoritmo presenta un soporte teórico más sólido que otras expresiones alternas (Puyravaud, 2003).

Otra limitante del indicador está relacionada con la calidad de los datos fuente. La realización del censo

⁶ Dos métodos utilizados con este propósito son el de Desviación estándar y el de Percentiles. Se sugiere ver IAvH, 2005. *Archivo de hojas metodológicas. Versión 1.03. Fecha de actualización: Noviembre de 2005.* Bogotá. Colombia. 94 pp.

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 que conforman la región, los datos de población hayan surgido mediante un proceso de estimación.

6. Cobertura:

El indicador ha sido estimado con datos de 1985, 1993, 2005 y 2018 para cada entidad territorial de la región amazónica existentes en dichos años.

7. Escala:

El indicador puede ser estimado para las escalas regional, subregional y local: Entidades territoriales y CAR.

8. Relación con otros indicadores:

Este indicador de flujo se relaciona con otros que buscan caracterizar la presión antrópica a la cual pueden estar sometidos los recursos naturales renovables en una región y que analizados en su conjunto pueden cumplir con este propósito. En este grupo resaltan los indicadores de tamaño de la población, incremento relativo de la población, índice de condiciones de vida de la población, necesidades básicas insatisfechas, pobreza, actividad económica, formas de intervención humana sobre el entorno, prácticas de manejo agropecuario, accesibilidad y tipos de asentamientos.

También se puede relacionar con indicadores de estado de los ecosistemas, con los cuales es factible identificar correlaciones que permitan explicar comportamientos espaciales y temporales. Es posible así mismo relacionarlo con indicadores de respuesta de tal forma que contribuya al análisis del impacto de la gestión pública.

9. Fuente de los datos:

Los datos de las dos variables involucradas en la estimación del indicador provienen de información censal que se encuentra disponible para los años 1964, 1973, 1985, 1993 y 2005. Las fuentes son:

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE-, 2007. Dirección de Censos y Demografía. *Censos Nacionales de Población y Vivienda años 1964, 1973, 1985 y 1993 – Población total censada por departamentos y municipios*. Bogotá, D. C. Colombia. <http://www.dane.gov.co/> información indexada en junio de 2007.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE-. *Censo General 2005. Población Censada después de compensada por omisiones de cobertura geográfica (1,22 %) y contingencia de transferencia (0,22%)*. Sistema de Consulta. <http://www.dane.gov.co/> información indexada en junio de 2007.

10. Disponibilidad de los datos:

10.1. Existencia de series históricas:

Para el caso de la variable 1, población de la cabecera, resto y total, se cuenta con una serie histórica desde 1964, conformada por los datos de población para los años censales: 1964, 1973, 1985, 1993, 2005 y 2018. Se requiere adelantar un ejercicio que recupere la información de la segregación municipal realizada en el país, con el propósito de poder comparar adecuadamente las cifras de población para exactamente los mismos territorios.

10.2. Nivel de actualización de los datos:

Los datos censales de población más recientes son del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 con proyecciones de población a 2035 elaborados por el DANE a partir del CNPV2018.

10.3. Estado actual de los datos:

Los datos censales de población están discriminados por municipio o área no municipalizada según clase (cabecera, resto o total).

10.4. Forma de presentación de los datos:

Los datos censales 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.

11. Periodicidad de los datos:

Los datos censales de población tienen una periodicidad aproximada de 10 años.

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-, 2007. Dirección de Censos y Demografía. Censos Nacionales de Población y Vivienda años 1964, 1973, 1985 y 1993 – Población total censada por departamentos y municipios. Bogotá, D. C. Colombia. <http://www.dane.gov.co/> información indexada en febrero de 2007.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE-. *Censo General 2005. Población Censada después de compensada por omisiones de cobertura geográfica (1,22 %) y contingencia de transferencia (0,22%)*. Sistema de Consulta. <http://www.dane.gov.co/> información indexada en junio de 2007.
- Salazar, C.A. y Riaño, E. 2016. *Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Riaño, E. y Salazar, C. A. 2009. *Sistema urbano en la región amazónica colombiana. Análisis de la organización e integración funcional*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Gutiérrez F., 1999. *La organización e integración del sistema urbano en el departamento de Putumayo*. En desarrollo del Proyecto Caracterización de los Asentamientos Humanos adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C. Colombia. 202 p.
- Gutiérrez F., 1999. *La organización e integración del sistema urbano en el departamento de Caquetá*. En desarrollo del Proyecto Caracterización de los Asentamientos Humanos adelantado por el Instituto Amazónico de
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. www.dane.gov.co
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones y retroproyecciones de población municipal y departamental para el periodo 1985-2017 y 2018-2035 con base en el CNPV 2018.

PORCENTAJE DE CAMBIO EN LA POBLACIÓN

Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C. Colombia. 220 p.

- Gutiérrez, F., Acosta, L. y Salazar, C., 2004. *Perfiles Urbanos en la Amazonia Colombiana: Un enfoque para el desarrollo sostenible*. En desarrollo del Proyecto Perfil Urbano de los Departamentos de Putumayo y Amazonas adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C. Colombia. 258 pp.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 1997. *Tipología de los sistemas de producción en el departamento del Guaviare y su impacto ambiental*. Documento de trabajo. 133 pp.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 1999. *Guaviare: Población y territorio*. Tercer Mundo Editores. 198 pp.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2000. *Plan de ordenamiento territorial del departamento del Guaviare*. Convenio Instituto SINCHI - Gobernación del Guaviare. 190 pp.
- Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2000. *Caquetá: Dinámica de un proceso*. 75 p.
- Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2001. *La Amazonia de hoy. Agenda 21 Amazonia colombiana*. 60 pp.
- Puyravaud, J. P., 2003. *Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation*. Forest Ecology and Management 117: 593-596.

14. Ejemplo numérico:

15. Ejemplo gráfico:

16. Observaciones:

17. Elaborada por:

Instituto Alexander von Humboldt. Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad y Unidad de Sistemas de Información Geográfica. Bogotá, mayo de 2002. Actualizada septiembre de 2003.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Asentamientos Humanos. Bogotá, 2003.

Ajustada por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Asentamientos Humanos. Mario Orlando López Castro. Bogotá, junio de 2007.

Ajustada por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Programa Dinámicas Socioambientales. Elizabeth Riaño Umbarila. Bogotá, abril de 2021.

Versión 1.04.