

1. *Definición del indicador:*

Vehículos por 100 habitantes (VH_{ijt}): Es la relación existente entre el número de vehículos automotores de tipo i^1 , que tienen vigente su matrícula en la unidad espacial de referencia j^2 , y la población que reside en las cabeceras municipales o corregimentales departamentales de la misma, en el tiempo t^3 .

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, se producen cambios que propician el deterioro permanente del entorno físico y natural.

El parque automotor terrestre constituye una presión directa sobre el medio ambiente, en la medida que su movilización implica, tanto demanda de energía (combustibles), como generación de contaminación

ambiental (CARDER, 2009).

Las altas densidades de vehículos transitando en las vías generan bajas velocidades de movilización que a su vez están relacionadas con elevadas emisiones de contaminantes, entre los que se encuentran CO, CO₂, SO₂, NO_x y partículas en suspensión. Estos contaminantes tienen un impacto directo, no solo a nivel local sobre la salud de la población, sino a niveles regionales e incluso globales; el CO₂ es uno de los principales gases de efecto invernadero y los NO_x tienen una reconocida acción como agotadores de la capa de ozono (CARDER, op. cit.).

La estabilización en el número de vehículos per cápita y la renovación del parque automotor, en la medida que son los vehículos más viejos los que causan mayor contaminación, buscarían reducir la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente en aspectos relacionados con este tema.

Resulta de interés formular un indicador que refleje la presión que por efecto de la magnitud del parque automotor se presente sobre los recursos naturales y el medio ambiente. La comparación de indicadores como vehículos por 100 habitantes con aquellos que revelan el estado y la dinámica de la calidad del aire en centros urbanos, eventualmente permitiría evidenciar la existencia de correspondencias, que a su vez servirían de soporte para la formulación de políticas y medidas de acción encaminadas a mitigar el impacto negativo.

3. *Unidad de medida del indicador:*

El indicador está expresado en número de vehículos por 100 habitantes (veh./100 hab.).

4. *Fórmula del indicador:*

$$VH_{ijt} = \frac{V_{ijt}}{PU_{jt}} \cdot 100$$

Donde:

¹De acuerdo con los registros de parque automotor del Ministerio de Transporte, se consideran los siguientes tipos de vehículos automotores: automóvil, bus, buseta, camión, camioneta, campero, cuatrimoto, maquinaria agrícola, maquinaria industrial, microbús, motocarro, motocicleta, motociclo, tractocamión y volqueta (Ministerio de Transporte, 2010).

²Una 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, departamentos y municipios.

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

VH_{ijt} es el número de vehículos automotores de tipo i con matrícula vigente por 100 habitantes, de la UER j , en el tiempo t .

V_{ijt} (variable 1), es el número de vehículos automotores de tipo i (número de vehículos), cuyo registro ante un organismo de tránsito de la UER j está vigente, en el tiempo t .

PU_{jt} (variable 2), es la población que habita en cabeceras municipales y corregimentales departamentales (número de habitantes), de la UER j , 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 número de vehículos automotores, discriminado por tipo de vehículo, que tienen vigente su matrícula⁴según la información de los organismos de tránsito competentes⁵ y que son generados por el Ministerio de Transporte, y de datos oficiales de población en cabeceras, municipal y corregimental departamental que son generados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE.

El valor de la variable 1 se obtiene sumando el número

⁴ La matrícula es el procedimiento destinado a registrar un vehículo automotor ante un organismo de tránsito que lo autoriza para circular por las vías públicas y por las privadas abiertas al público del país. en ella se consignan las características, tanto internas como externas del vehículo, así como los datos e identificación del propietario (República de Colombia, 2002).

⁵ Los organismos de tránsito son unidades administrativas municipales, distritales o departamentales que tienen por reglamento la función de organizar y dirigir lo relacionado con el tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción (República de Colombia, op. cit.).

de vehículos automotores, según tipo de vehículo, que tienen vigente su matrícula ante un organismo de tránsito de la UER para la cual se está calculando el indicador.

El valor de la variable 2 se obtiene sumando la población en cabecera de la UER para la cual se está calculando el indicador.

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 su número de vehículos automotores y su población cuando la cabecera de dicho municipio se encuentra ubicada dentro de la UER.

La estimación del valor del indicador se determina dividiendo el valor de la variable 1 por el valor de la variable 2, multiplicando el resultado por 100.

$VH_{ijt} \geq 0$. El indicador toma el valor de 0 cuando no hay vehículos automotores de tipo i en la UER j , en el tiempo t y aumenta a medida que el número de vehículos automotores se incrementa.

5.2. Presentación de resultados:

Los datos se pueden presentar en una tabla en cuyas columnas se registren las variables y los cálculos intermedios que se requiere generar para determinar el valor del indicador, incluyendo una columna para el número de vehículos automotores de cada uno de los tipos i considerados en el cálculo, otra para la sumatoria del número de vehículos automotores, una más para la población de la cabecera y finalmente, una para el valor 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 casos. Esto permite la construcción de mapas que ilustran la espacialidad del indicador.

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

5.3. Limitación del indicador:

Como reflejo de la contaminación atmosférica generada por fuentes móviles, es importante tener en cuenta que la estimación de este indicador, no incluye el número de vehículos automotores que transitan habitualmente en la UER, para la cual se está calculando el indicador y que han sido matriculados por fuera de ella, ni excluye, el número de vehículos automotores que no transitan habitualmente en dicha UER a pesar de haber sido matriculados dentro de ella.

No todas las entidades territoriales del nivel local tienen organismo de tránsito y por ello no registran vehículos automotores matriculados no obstante que por sus cabeceras transitan vehículos automotores.

La calidad de los datos fuente de la población en cabeceras también limita el indicador. La realización del censo 2005 en la región amazónica, presentó algunas dificultades que conllevaron la pérdida de los datos censales de la cabecera del municipio de Mapiripán (Meta). La población de la cabecera de este municipio surgió mediante un proceso de estimación realizado por el DANE (López, 2009).

6. Cobertura:

El indicador no ha sido estimado para la región amazónica, sin embargo, se cuenta con datos de parque automotor registrado en los organismos de tránsito existentes en la región amazónica para el año 2010 y

con datos de población en cabeceras para cada uno de los municipios de la región, obtenidos de proyecciones para el mismo año, soportadas en datos censales 2005.

7. Escala:

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

8. Relación con otros indicadores:

El número de vehículos por 100 habitantes, se relaciona con otros que buscan caracterizar el tamaño, crecimiento y distribución de la población. En este grupo resaltan los indicadores de población y tasa de cambio en la población, entre otros. También se relaciona con indicadores que reflejan la distribución espacial de la población tales como densidad de población, nivel de urbanización e índice de concentración geográfica de la población.

Este indicador está estrechamente relacionado con las emisiones de ciertos contaminantes atmosféricos, entre ellos algunos gases de efecto invernadero, las concentraciones de estos contaminantes en el aire y el consumo de combustibles fósiles.

Finalmente se relaciona con indicadores de movilidad, especialmente los tiempos de desplazamiento.

9. Fuente de los datos:

Respecto de la variable 1, los datos disponibles corresponden al registro del parque automotor por municipio para el año 2010. La fuente es:

- Ministerio de Transporte, 2010. *Estadísticas Parque Automotor*. Informes en línea. <http://www.mintransporte.gov.co:8080/inlinea/InfAutomotores.aspx>. Información consultada en marzo de 2010.

Con relación a la variable 2, los datos disponibles corresponden a la población en cabeceras obtenida de proyecciones para 2010, soportadas en datos censales 2005. La fuente es:

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, 2008. *Proyecciones de población. 2010 a 30 de junio*
- <http://www.dane.gov.co/>

10. Disponibilidad de los datos:

10.1. Existencia de series históricas:

Para el caso de la variable 1, no se cuenta con una serie histórica, los datos de número de vehículos matriculados se actualizan permanentemente sin conservar el histórico.

Con relación a la variable 2, los datos disponibles corresponden a la población en cabeceras obtenida de proyecciones para 2010, soportadas en datos censales 2005.

10.2. Nivel de actualización de los datos:

Los datos de parque automotor están actualizados a 2010.

Los datos de población en cabeceras están disponibles para el período 2006 - 2010a partir de proyecciones soportadas en datos censales 2005.

10.3. Estado actual de los datos:

Los datos de parque automotor se encuentran discriminados por departamento, ciudad, tipo de servicio, tipo de combustible y año del modelo del vehículo.

Los datos censales y las proyecciones de población en cabeceras están discriminados por municipio.

10.4. Forma de presentación de los datos:

Los datos de parque automotor están almacenados en una base de datos en el Ministerio de Transporte a los que es factible acceder mediante consulta vía web.

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

11. Periodicidad de los datos:

Los datos de número de vehículos automotores que tienen vigente su matrícula, son actualizados cuando los organismos de tránsito los reportan al Ministerio de Transporte y se actualiza la base de datos de estadísticas del parque automotor.

Los datos de proyecciones de población son anuales.

12. Posibles entidades responsables del indicador:

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, el Ministerio de Transporte 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:

- CARDER - Corporación Autónoma Regional de Risaralda. 2010. *Tasa de crecimiento (anual) del parque automotor -VPC*
<http://sisbim.carder.gov.co>.
- 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 Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 220 p.
 - Gutiérrez, F. 2001. *Diseño metodológico para el diagnóstico de la organización funcional del sistema urbano en los planes de ordenamiento territorial departamental: el caso de Córdoba*. Trabajo de grado (Magíster en Geografía con énfasis en Ordenamiento Territorial). Convenio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia e Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC-, Escuela de Postgrado en Geografía -EPG-, Bogotá, D. C. Colombia.
 - 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.
 - López, M. O., 2009. *Dinámicas espaciales y temporales del componente demográfico de la región amazónica colombiana*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. CD. Bogotá, D. C. Colombia. 121 p.
 - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, 1999. *Guaviare: Población y territorio*. Tercer Mundo Editores. 198 p.
 - Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, 2000. *Caquetá: Dinámica de un proceso*. 75 p.
 - República de Colombia, 2002. *Código Nacional de Tránsito Terrestre. Ley 769*. Bogotá, D. C. Colombia.
 - Riaño, E. y Salazar, C. 2009. *Sistema urbano en la región amazónica colombiana: Análisis de la organización e integración funcional*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 304 p.
- 14. Ejemplo numérico:**
- 15. Ejemplo gráfico:**
- 16. Observaciones:**
- 17. Elaborada por:**
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Procesos de Ocupación Poblamiento y Urbanización. Bogotá, 2009. Elizabeth Riaño Umbarila. Revisión técnica: Mario Orlando López Castro. Bogotá, marzo de 2010.

Versión 1.01

DEFINICIÓN:

Vehículos por 100 habitantes es la relación existente entre el número de vehículos automotores¹ que tienen vigente su matrícula en una entidad territorial y la población que reside en las cabeceras de la misma, en un momento del tiempo determinado¹.

PERTINENCIA:

El parque automotor terrestre constituye una presión directa sobre el medio ambiente, en la medida que su movilización implica, tanto demanda de energía (combustibles), como generación de contaminación ambiental (CARDER, 2009).

Las altas densidades de vehículos transitando en las vías generan bajas velocidades de movilización que a su vez están relacionadas con elevadas emisiones de contaminantes, entre los que se encuentran CO, CO₂, SO₂, NO_x y partículas en suspensión. Estos contaminantes tienen un impacto directo, no solo a nivel local sobre la salud de la población, sino a niveles regionales e incluso globales; el CO₂ es uno de los principales gases de efecto invernadero y los NO_x tienen una reconocida acción como agotadores de la capa de ozono (CARDER, op. cit.).

La estabilización en el número de vehículos per cápita y la renovación del parque automotor, en la medida que son los vehículos más viejos los que causan mayor contaminación, buscarían reducir la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente en aspectos relacionados con este tema.

Resulta de interés formular un indicador que refleje la presión que por efecto de la magnitud del parque automotor se presente sobre los recursos naturales y el medio ambiente. La comparación de indicadores como vehículos por 100 habitantes con aquellos que revelan el estado y la dinámica de la calidad del aire en centros urbanos, eventualmente permitiría evidenciar la existencia de correspondencias, que a su vez sirvieran de soporte para la formulación de políticas y medidas de acción encaminadas a mitigar el impacto negativo.

UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR:

El indicador está expresado en número de vehículos por 100 habitantes (veh/100 hab.)

TEMPORALIDAD:

Se realiza el cálculo del indicador vehículos por 100 habitantes para el año 2009.

¹ De acuerdo con los registros de parque automotor del Ministerio de Transporte, se consideran los siguientes tipos de vehículos automotores: automóvil, bus, buseta, camión, camioneta, campero, cuatrimoto, maquinaria agrícola, maquinaria industrial, microbús, motocarro, motocicleta, motociclo, tractocamión y volqueta (Ministerio de Transporte, 2010).

SÍNTESIS:

El parque automotor reportado por los organismos de tránsito de la región indica que el 95% de los vehículos allí existentes corresponde a motocicletas. Para efectos del cálculo del indicador vehículos por 100 habitantes se considera la totalidad de los mismos. Véase la tabla 1.

Tabla 1. Tipo de vehículo, cantidad y proporción de la misma en la región Amazónica colombiana

TIPO DE VEHÍCULO	CANTIDAD	%
AUTOMOVIL	2.340	2,63
BUS	122	0,14
BUSETA	257	0,29
CAMIÓN	178	0,20
CAMIONETA	581	0,65
CAMPERO	466	0,52
CUATRIMOTO	1	0,00
MAQUINARIA AGRÍCOLA	10	0,01
MAQUINARIA INDUSTRIAL	3	0,00
MICROBUS	213	0,24
MOTOCARRO	212	0,24
MOTOCICLETA	84.390	95,00
MOTOCICLO	1	0,00
TRACTOCAMIÓN	28	0,03
VOLQUETA	26	0,03
TOTAL	88.828	100,00

Fuente: Ministerio de Transporte. Subdirección de Tránsito. Parque automotor a noviembre de 2009. Cálculos del Instituto Sinchi. Grupo Dinámicas Socioambientales.

En el departamento de Amazonas, municipio de Leticia se calculan 36,45 vehículos por 100 habitantes. En el departamento de Caquetá de acuerdo con los registros de los organismos de tránsito de Belén de los Andaquíes, El Paujil, Florencia y San Vicente del Caguán se calculan 19,12 vehículos por cada 100 habitantes. En el departamento de Guainía, el cálculo arroja un número de automotores equivalente a 3,41 vehículos por cada 100 habitantes. En el departamento de Guaviare con datos del organismo de tránsito de San José se calculan 27,51 vehículos por 100 habitantes. Y en Putumayo con los reportes de los organismos de tránsito de Mocoa, Orito, Puerto Asís y Valle del Guamuez se calcula la existencia de 21,51 vehículos por 100 habitantes. A nivel regional el indicador es de 24,9 vehículos por cada 100 habitantes

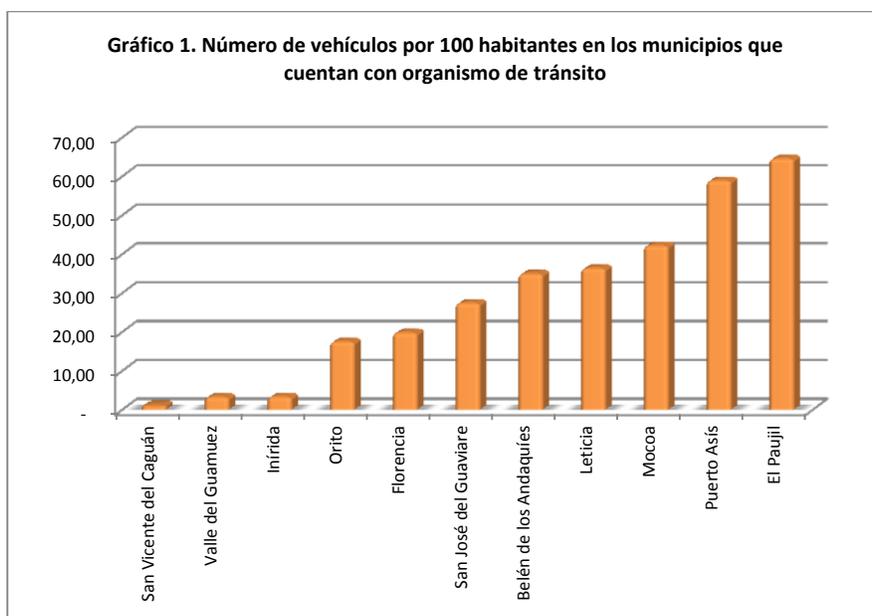
SITUACIÓN:

En 11 cabeceras municipales de la región Amazónica se contaba con organismos de tránsito para el año 2009. Nueve de ellos en la Amazonia Noroccidental y dos en la Amazonia Suroriental. El municipio con menor número de vehículos por 100 habitantes es San Vicente del Caguán (1,19) y de mayor valor del indicador es El Paujil (64,64). Véase la tabla 2 y el gráfico 1.

Tabla 2. Número de vehículos por 100 habitantes registrados en organismos de tránsito, 2009

Municipio	Organismo	Total	Habitantes urbanos	Número de vehículos por habitante	Número de vehículos por 100 habitantes
San Vicente del Caguán	Instituto Departamental de Tránsito y Transporte del Caquetá (S. O. San Vicente del Caguán)	419	35.114	0,01	1,19
Valle del Guamuez	Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de La Hormiga - Putumayo	639	18.974	0,03	3,37
Inírida	Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de Inírida	398	11.663	0,03	3,41
Orito	Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de Orito	3.462	19.679	0,18	17,59
Florencia	Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de Florencia	26.481	132.957	0,20	19,92
San José del Guaviare	Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de San José del Guaviare	10.658	38.737	0,28	27,51
Belén de los Andaquíes	Instituto Departamental de Tránsito y Transporte del Caquetá (S. O. Belén de los Andaquíes)	2.099	5.993	0,35	35,02
Leticia	Inspección Municipal de Tránsito y Regulación Vial de Leticia	9.070	24.882	0,36	36,45
Mocoa	Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de Mocoa	12.219	28.885	0,42	42,30
Puerto Asís	Inspección de Tránsito de Puerto Asís	17.301	29.321	0,59	59,01
El Paujil	Instituto Departamental de Tránsito y Transporte del Caquetá (S. O. El Paujil)	6.082	9.409	0,65	64,64
Total región		88.828,	355.614	0,24	24,97

Fuente: Ministerio de Transporte. Subdirección de Tránsito. Parque automotor a noviembre de 2009. Cálculos del Instituto Sinchi. Grupo Dinámicas Socioambientales.



ELABORADO POR:

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Grupo Dinámicas Socioambientales. Elizabeth Riaño Umbarila.

REFERENCIAS

Base de Datos en Aspectos Sociales Inírida. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 2012.
<http://sinchi.org.co/inirida/sinchi/consultas/inicio.php>

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Procesos de Ocupación, Poblamiento y Urbanización. Hoja metodológica del indicador *Vehículos por 100 habitantes*. Elaborado por: Elizabeth Riaño Umbarila. Revisión técnica: Mario Orlando López Castro. Bogotá, marzo de 2010. Versión 1.01.

Ministerio de Transporte. Subdirección de Tránsito. Parque automotor a noviembre de 2009.

i Para tener mayor detalle sobre la fórmula y cálculo del indicador remitirse a la hoja metodológica del mismo.