



BOLETÍN

FAL

FACILITACIÓN DEL TRANSPORTE Y EL COMERCIO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

# Transporte de carretera en América Latina: evolución de la infraestructura y de sus impactos entre 2007 y 2015

## Antecedentes

La inversión en infraestructura de transporte de carretera es clave para el desarrollo del sector y de la economía en su conjunto, permite la conectividad de las personas y el acceso a los distintos servicios públicos y mercados, como de bienes y servicios, de trabajo, entre otros. Al ofrecerse mejores y mayores conexiones viales, se posibilita un transporte de las personas y de la carga más asequible y con mayor fluidez, dado que se espera un mejoramiento de la eficacia y seguridad de las operaciones para una ampliación óptima de la infraestructura acorde a las necesidades, lo que conlleva a menores costos y mayor eficiencia en la movilidad de las personas y logística de la carga. Todo lo cual debería influir positivamente en la dinámica de los mercados servidos por las cadenas logísticas cuya columna vertebral son en buena parte las vías terrestres.

De esta manera, los beneficios de más y mejor infraestructura vial se observan en la competitividad, la eficiencia y los costos agregados de la economía. Esto, siempre y cuando se eviten o minimicen las externalidades negativas de tal despliegue y uso de la infraestructura, como son los siniestros, la contaminación del aire, agua y suelo, la contaminación sonora, la emisión de gases de efecto invernadero y la congestión, entre otros. Tales costos externos perjudican las condiciones de vida de las personas, por lo que tienen consecuencias para el conjunto de la sociedad. Además, si estos costos externos no se tienen en cuenta, es decir, si no están comprendidos en las tarifas a los usuarios o en el costo privado de la empresa proveedora, el costo privado será inferior al costo social (o el beneficio social será inferior al beneficio privado), y se generaran incentivos para un uso no eficiente de los recursos y favoreciéndose un proyecto en detrimento de otro menos costoso socialmente. Bajo esta lógica la infraestructura y sus beneficios no son sostenibles.

El presente documento analiza los datos de inversión en infraestructura de carretera en América Latina en el período 2007-2015, considerando la evolución del subsector y haciendo énfasis en los impactos negativos por su uso, como es el caso de los fallecidos por siniestros y las emisiones de carbono. El objetivo es sensibilizar sobre la importancia que tiene este modo de transporte en la región destacando la necesidad de las evaluaciones socioeconómicas de los proyectos, y la necesidad de una mayor y mejor disponibilidad y transparencia de los datos e información sobre el sector con una visión transversal con miras al desarrollo sostenible.

Los autores de este boletín son Pablo Chauvet y Baptiste Albertone de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL. El trabajo contó además con los aportes de Rolando Campos Canales, Consultor de la misma División.

Para mayores antecedentes sobre esta temática contactar a [pablo.chauvet@un.org](mailto:pablo.chauvet@un.org)

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.



Antecedentes



I. Inversión, stock y calidad en el subsector de carretera de América Latina



II. Efectos perjudiciales de la infraestructura de carretera y de su uso en América Latina



III. Observaciones finales



IV. Bibliografía



V. Anexo A1



NACIONES UNIDAS

CEPAL

POR UN DESARROLLO  
SOSTENIBLE CON IGUALDAD

Al respecto, la CEPAL, como organismo de las Naciones Unidas, trabaja para la consecución de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, esto es, de acuerdo con el noveno Objetivo de Desarrollo Sostenible, busca promover la construcción de infraestructura resiliente<sup>1</sup>, la industrialización inclusiva y sostenible y la innovación. Dentro de la infraestructura económica se tiene al transporte, donde el subsector de carretera cumple un rol crucial en la movilización de personas y logística de carga en América Latina<sup>2</sup>.

Este boletín FAL busca orientar la agenda de los países hacia una infraestructura eficiente, inclusiva, limpia, resiliente y segura, calificativos que la deben caracterizar y que son parte de los principios que se enmarcan en las políticas de logística y movilidad integrales y sostenibles<sup>3</sup>. En el presente documento se hace un repaso de la reciente evolución del sector de transporte de carretera en América Latina (AL o la región) en términos de infraestructura física, teniendo en cuenta la inversión pública y privada dedicada al sector (sección II). Luego, se cotejan los impactos negativos sobre el medioambiente y lo social con el desempeño de las economías, por lo que se considerará, por un lado, las emisiones de gases de efecto invernadero y el número de fallecidos por siniestros de tránsito y, por otro lado, el producto interno bruto. Es decir, se trabajará con indicadores de intensidad y elasticidades a fin de intentar determinar si el comportamiento de las economías y la inversión en el sector estuvo o no desacoplado de los impactos negativos señalados (sección III). Finalmente, en la última parte (sección IV) se resumen las principales observaciones de lo descripto y analizado y se proponen recomendaciones para hacer más sostenible la infraestructura vial en la región.

## I Inversión, stock y calidad en el subsector de carretera de América Latina

La inversión en infraestructura y la provisión de sus servicios en los países de la región es insuficiente, ineficiente e insostenible. Este es el primer diagnóstico en la introducción del documento de Sánchez y otros (2017) que muestra que el promedio (simple) de inversión en infraestructura respecto al PIB, para un grupo de seis países seleccionados, ha sido de 2,2% entre 2000 y 2015, donde la participación de la inversión pública y la privada ha sido casi idéntica (51% y 49% respectivamente), y cuando los requerimientos estimados de inversión en infraestructura (incluyendo mantenimiento y reparaciones) deberían ser de entre 5,1% y 7,4% de acuerdo a las proyecciones de crecimiento de la economía de la región<sup>4</sup>. La parte que ha ocupado la inversión en el sector de transporte, específicamente en carretera y ferrocarriles, de acuerdo a la base de datos utilizada en el documento señalado, es de 39,1% del total acumulado para el período 2000-2015. En términos del PIB de la región (6 países) esto equivale a haber realizado una inversión por año (promedio simple) en este subsector de transporte de 0,8% para 2000-2015, donde la participación pública ha sido muy superior a la privada (70% y 30% respectivamente)<sup>5</sup>.

Para centrarnos en el transporte de carretera se analizará lo que ha ocurrido con la inversión en este subsector para el período comprendido entre 2008 y 2015 para 14 países de AL. Este grupo de países en conjunto representa cerca de 78,5% del PIB y 80,1% de la población de la región (de acuerdo con datos de la CEPAL para 2008-2015). Teniendo en cuenta esta representatividad, y partir de datos de Infralatam (<http://www.infralatam.info/>) para el período referido, se tiene que la inversión promedio de la región en el subsector de carretera fue de 0,7% por año, donde la participación pública y privada es similar a lo mostrado más arriba para los seis países considerando conjuntamente carreteras y ferrocarriles (72% y 28% correspondientemente). Por un lado, este porcentaje regional no evidencia la alta heterogeneidad entre los países respecto a la propensión a invertir por cada uno con relación a su PIB, como puede observarse en el gráfico 1. Por otro lado, si se compara con países de referencia de

<sup>1</sup> Existen varias definiciones de resiliencia, una de estas es “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a riesgos para resistir, absorber, acomodarse, adaptarse, transformarse o recuperarse de los efectos de un evento riesgoso de manera oportuna y eficiente, incluso asegurando la preservación, restauración o mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales a través de la gestión de riesgos” (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres).

<sup>2</sup> De acuerdo con datos de algunos países de la región, se estima que el transporte de carga por carretera tiene una participación superior al 80% del volumen total transportado. La movilidad por carretera de personas también a nivel doméstico tiene participación mayoritaria. Por ejemplo, el transporte por carretera en Chile abarca por camión 92,7% del total de toneladas movilizadas en el país (Colegio de Ingenieros de Chile (2016), “Transporte 2016”) y de pasajeros interurbano 60,9% (CONICYT (2010), Investigación en Transporte en Chile”); en Uruguay canaliza el 99% del transporte público de pasajeros y el 97% de la carga doméstica (Cáceres, L. y Farinasso, F. (2013), “Infraestructura Vial del Uruguay, 2015-2030”).

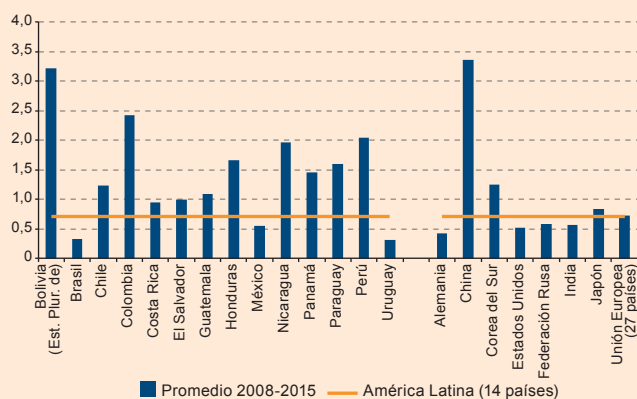
<sup>3</sup> El documento de Jaimurzina y otros (2015) captura y profundiza la visión propuesta en lo referente a políticas de logística y movilidad (transporte de carga y personas) por la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL. Temas puntuales de eficiencia energética en el transporte de carga por carretera o en los puertos, seguridad de las operaciones del transporte de carga por carretera, la seguridad vial, entre otros, son tratados en diferentes boletines FAL (cuyo repositorio está disponible en <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/60>).

<sup>4</sup> El grupo de países seleccionados incluye a Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú y México. Sobre la base de datos e información de estos países se estimaron las necesidades de inversión en infraestructura de América Latina para responder en el período 2016-2030 a una “demanda” ante el crecimiento de la economía y de la población económicamente activa y a una “necesidad” de calidad de vida no cubierta (como es el acceso universal a servicios básicos de electricidad, banda ancha fija y agua y saneamiento). Para proyecciones de crecimiento del PIB de la región de 2,5%, 3,2% y 3,9% por año las necesidades de inversión en infraestructura estimadas (incluyendo mantenimiento y reparaciones) serían de 5,1%, 6,2% y 7,4%. Para mayor detalle y explicación sobre los resultados y las metodologías utilizadas véase Sánchez y otros (2017).

<sup>5</sup> Todos los porcentajes de las participaciones sobre lo invertido (por el sector público, privado y los subsectores de carretera y ferrocarril) hasta aquí señalados han sido medidos en dólares corrientes, de acuerdo con lo registrado para los 6 países seleccionados.

otras regiones, se podría deducir que el esfuerzo que ha hecho AL no está muy lejos o supera lo realizado por economías desarrolladas como Alemania, Estados Unidos y Unión Europea (27 países), pero que está por debajo de China, Corea del Sur y Japón. No obstante, la explicación puede estar relacionada con los stocks y las calidades de la infraestructura de carretera ya alcanzados por estas economías desarrolladas y por la consecución de políticas (de desarrollo) de infraestructura; una relativamente reciente (como en el caso de China) y otras cuyos inicios son más lejano e incluso enmarcadas en visiones integrales y de largo plazo (como en los casos de Alemania y Corea del Sur, analizados por Cipoletta Tomassian y otros, 2010).

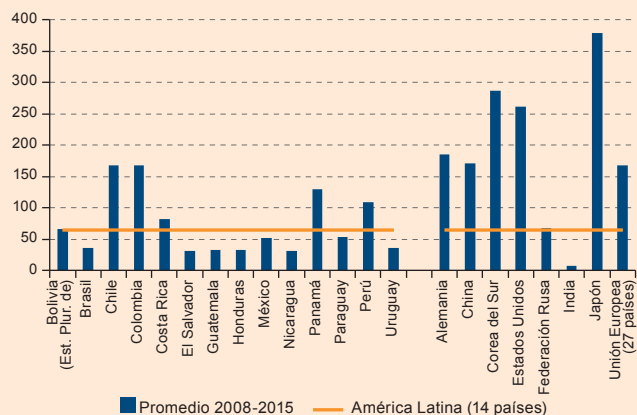
**Gráfico 1**  
América Latina (14 países) y países y regiones del mundo (economías seleccionadas): promedio de inversión en el subsector de carretera respecto al PIB, 2008-2015 (En porcentajes del PIB)



**Fuente:** CEPAL sobre la base de Infralatam, base de datos descargada el 13 de septiembre 2018 ([www.infralatam.info/](http://www.infralatam.info/)), Banco Mundial (datos descargados el 20 de septiembre de 2018) e ITF (2018), "Transport infrastructure investment and maintenance", ITF Transport Statistics (database), <https://doi.org/10.1787/g2g55573-en> (datos descargados el 17 de septiembre 2018). Nota: los datos de Corea del Sur y Japón no incluyen inversión privada y los de India de inversión por asociaciones público-privadas; los datos de Alemania no incluyen gastos de mantenimiento; Unión Europea (27 países) no incluye a Chipre.

Tomando en consideración lo invertido anualmente en carreteras con relación a la población de cada país, se tiene que el promedio de AL (14 países) fue de 64,0 dólares per cápita (a precios constantes de 2010) entre 2008 y 2015. Por un lado, se observa nuevamente que la heterogeneidad entre los países de la región estuvo todavía presente para este indicador, y que aquellos países que mostraron una propensión mayor a invertir en términos de ambas variables, el PIB y la población, fueron Estado Plurinacional de Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá y Perú. Por otro lado, comparando con los países de referencia seleccionados, ahora es más llamativa la diferencia entre lo invertido (en promedio per cápita) por la región versus las economías desarrolladas, Unión Europea e incluso China, cuyos montos promedios superan los 150 dólares per cápita para 2008-2015. Véase gráfico 2.

**Gráfico 2**  
América Latina (14 países) y países y regiones del mundo (economías seleccionadas): promedio de inversión en el subsector de carretera respecto a la población, 2008-2015 (En dólares a precios constantes de 2010)



**Fuente:** CEPAL sobre la base de Infralatam, base de datos descargada el 13 de septiembre 2018 ([www.infralatam.info/](http://www.infralatam.info/)), Banco Mundial (datos descargados el 20 de septiembre de 2018) e ITF (2018), "Transport infrastructure investment and maintenance", ITF Transport Statistics (database), <https://doi.org/10.1787/g2g55573-en> (datos descargados el 17 de septiembre 2018). Nota: los datos de Corea del Sur y Japón no incluyen inversión privada y los de India de inversión por asociaciones público-privadas; los datos de Alemania no incluyen gastos de mantenimiento.

En lo que respecta a la tendencia de inversión de AL (14 países), en el período revisado entre 2008 y 2015, como se puede observar en el gráfico 3, esta es ligeramente creciente, con dos años, 2009 y 2014, que se destacan por arriba de los promedios (de 0,7% respecto al PIB y 64,0 dólares per cápita). Con relación a esto, se puede señalar que es en 2009 cuando el PIB de la región alcanzó un mínimo y en 2014 un máximo, por lo que se podría intuir que, más allá de la heterogeneidad que podrían esconder los promedios y la necesidad de un estudio más profundo sobre el tema, hubo en general en los países una política anticíclica respecto al gasto en infraestructura de carretera en 2009 y una procíclica en 2014. Por otro lado, del grupo de 14 países, aquellos que han mostrado una tendencia claramente ascendente en la inversión en carretera para 2008-2015 son Estado Plurinacional de Bolivia, Colombia, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. Luego, comparando la tendencia de la región con la de los países de referencia seleccionados se tiene que solo China e India son las economías que muestran una propensión creciente a la inversión en carretera para el período analizado (en el resto de las economías, en cambio, la tendencia es manifiestamente a la baja).

Lo invertido en infraestructura en el subsector de carretera puede ser medido, aunque sea una aproximación que tiene sus limitaciones, por el stock de carreteras. En la región, AL (17 países), la extensión de carreteras respecto al área de tierra<sup>6</sup> se incrementó en poco más de 8% entre 2007 y 2015, o

<sup>6</sup> Se considera el área de tierra y no la superficie total que comprende también las áreas cubiertas por masas de agua -fluviales y marítimas, como los ríos y las costas.

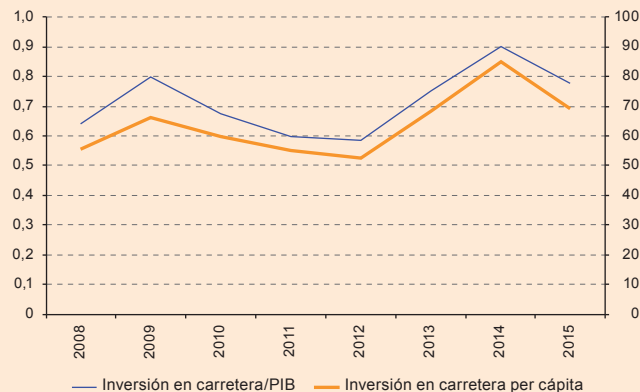




sea 1% por año, alcanzando los 18 km de carretera por cada 100 km<sup>2</sup>. Con la excepción de Brasil, como se puede observar en el gráfico 4, el aumento de densidad para 2007-2015 ocurrió en todos los países y en 10 de estos la variación relativa superó a la regional, destacándose en especial el incremento en Perú y Colombia y, luego, más atrás Uruguay, Estado Plurinacional de Bolivia, Costa Rica, Nicaragua y Panamá. Esto se corresponde, lo que fue descrito más arriba, con las tendencias de inversión en el subsector por parte de los países señalados (esto es, tasa de inversión creciente y en promedio por arriba de la cifra regional –con excepción del caso de Uruguay, cuya tasa ha sido ascendente, pero en promedio por debajo de la cifra regional). Los países con mayor densidad vial según área de tierra en 2015 son Costa Rica, Uruguay, República Dominicana y el Salvador, luego, muy ligeramente por arriba del promedio de América Latina (17 países), aparecen Panamá, Nicaragua, México, Argentina, Brasil Colombia. No obstante, estos stocks relativos no tienen en cuenta la calidad de la infraestructura, ya que la mayoría de los caminos en la región no son carreteras principales por lo que sus diseños y tratamientos varían y, entre ellos, muchos no consideran un tipo de revestimiento o capa (pavimento), por lo que no presentan una superficie de rodamiento adecuada al tránsito (y al peso transportado, sea por carga o pasajeros). En América Latina (17 países) poco menos del 18% de la red vial total estaba pavimentada en 2015; esto equivale en términos de área de tierra a 3 km por cada 100 km<sup>2</sup>. La heterogeneidad de la región se hace presente en este indicador, teniendo a 9 de los países con valores por arriba de este porcentaje promedio, distinguiéndose los casos de El Salvador, República Dominicana, Guatemala, Panamá y México donde la proporción de carretera pavimentada sobre la total supera el 40%. Asimismo, teniendo en cuenta la densidad vial pavimentada respecto al área de tierra sobresale también Costa Rica (al igual que República Dominicana y el Salvador) con más de 20 km por cada 100 km<sup>2</sup>. La situación de calidad que muestran estos países respecto al stock de carreteras también puede ser convalidada con la evolución de la inversión en el subsector y, como se verá seguidamente, con valoraciones de encuestas de opinión sobre la calidad de las carreteras. Así, como se aprecia más adelante en el gráfico 5, con excepción de Costa Rica, los 5 países señalados presentaban valoraciones de calidad para 2015/2016 por arriba del promedio regional (aunque en marcado descenso para El Salvador y Guatemala).

Gráfico 3

América Latina (14 países): inversión en el subsector de carretera respecto al PIB y la población, 2008-2015  
(En porcentajes del PIB -eje izquierdo- y en dólares a precios constantes de 2010 -eje derecho)



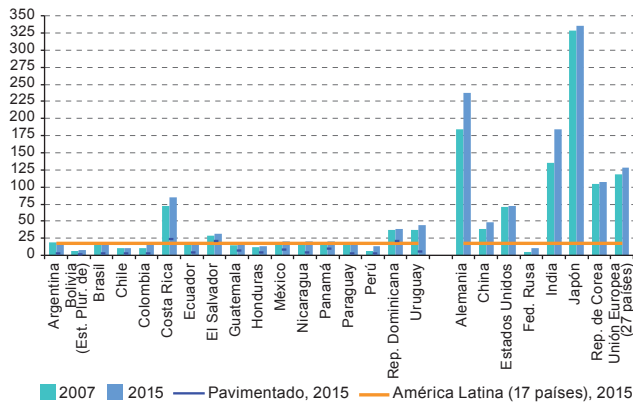
Fuente: CEPAL sobre la base de Infralatam, base de datos descargada el 13 de septiembre 2018 ([www.infralatam.info/](http://www.infralatam.info/)) y Banco Mundial (datos descargados el 20 de septiembre de 2018).

Por otro lado, comparando con los países de referencia seleccionados, se tiene que, en todas estas economías, desarrolladas y en desarrollo, hubo un aumento de la red vial total entre 2007 y 2015. En particular, sobresalen los cambios relativos de Federación Rusa, India, Alemania y China. La variación en el caso de Unión Europea (27 países) fue de similar proporción a la de AL (17 países) y la de los países desarrollados restantes estuvo por debajo. Asimismo, salvo Federación Rusa, estas economías superan ampliamente a la región en densidad de la red vial total (respecto al área de tierra de cada una de estas).

La calidad de la infraestructura del transporte de carretera, como se adelantó, también puede ser evaluada a través de encuestas de percepción y es lo que hace el *World Economic Forum* (WEF) en su encuesta de opinión a directivos de empresas para el cálculo del *Global Competitiveness Index* (GCI). El GCI está basado en tres subíndices que involucran 12 pilares que agrupan 114 indicadores<sup>7</sup>. El subíndice de requerimientos básicos contiene el pilar de infraestructura y presenta varios indicadores sobre este tema, uno de ellos es el de calidad de las carreteras. El indicador, en concreto, resulta de la siguiente pregunta: en su país, ¿cómo es la calidad (extensión y condición) de la infraestructura vial? La respuesta está cerrada a siete opciones que van de 1 (extremadamente pobre, entre las peores del mundo) a 7 (extremadamente buena, entre las mejores del mundo).

<sup>7</sup> Para mayor explicación y detalle de la metodología y construcción del GCI, véase WEF (2017).

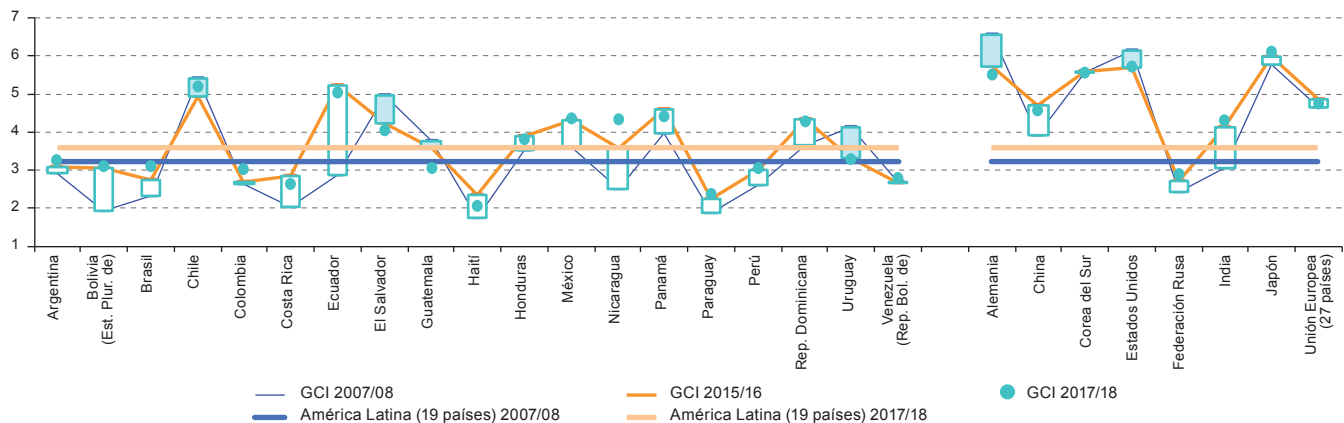
**Gráfico 4**  
**América Latina (17 países) y países y regiones del mundo (economías seleccionadas): densidad de la red vial total y pavimentada respecto al área de tierra, 2007 y 2015**  
*(En kilómetros por cada 100 km<sup>2</sup> de área de tierra)*



Fuente: CEPAL sobre la base de datos de los países, Banco Mundial (datos descargados el 20 de septiembre de 2018), OCDE.Stat y UNECE. Nota: los datos de Ecuador corresponden a los años 2008 y 2014; los datos de Alemania corresponden a los años 2007 y 2012.

En el caso de la región, América Latina (19 países), como puede verse en el gráfico 5 a continuación, la puntuación alcanzada en la última encuesta de 2017/2018 fue de 3,6, lo que representa una leve mejora respecto a la puntuación de 2007/2008 (3,2) y la de 2015/2016 (3,5). Si bien este indicador es un promedio regional, que también esconde la heterogeneidad entre los países de la región, donde unos presentan una valoración mucho más importante que otros, la brecha entre estos se ha reducido ligeramente en el período considerado (tanto si esto es medido por el rango como por el coeficiente de variación). Esto ha resultado por el aumento de la valoración de la calidad de las carreteras en 15 de los 19 países observados (en cambio, la puntuación decayó para Chile, que sigue siendo el líder de la región, El Salvador, Guatemala y Uruguay). Asimismo, la cantidad de países que presentan valoraciones por arriba del promedio regional es de 8; es decir, su número se ha mantenido respecto a la encuesta de 2007/2008. Por otro parte, con respecto al desempeño de la región frente a otras economías de referencia seleccionadas, la mejora en valoración de AL (19 países), se presenta opacada ante los avances de India, China y Federación Rusa, pero también de Japón y Unión Europea (27 países). Además, la región todavía está por debajo de estas economías solo superando a Federación Rusa (cuando en la encuesta 2007/2008 también aventajaba a India)<sup>8</sup>.

**Gráfico 5**  
**América Latina (19 países) y países y regiones del mundo (economías seleccionadas): indicador de calidad de las carreteras**  
*(En números decimales entre 1 y 7)*



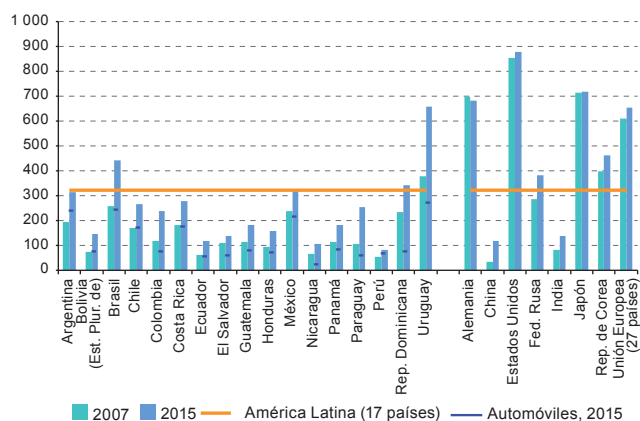
Fuente: CEPAL sobre la base de *World Economic Forum, The Global Competitiveness Index dataset 2007-2017*.  
 Nota: el índice de calidad de las carreteras de cada país resulta del promedio de las valoraciones recibidas; para mayor detalle de este cálculo ver WEF (2017).

<sup>8</sup> Como dato adicional, los tres países del mundo con mejor puntuación para este indicador de calidad de las carreteras en la encuesta de 2017/2018 (WEF, 2017) son: Emiratos Árabes Unidos (6,37), Singapur (6,35) y Suiza (6,35). Por su parte, aquellos con peor puntuación son: Mauritania (2,01), República Democrática del Congo (2,05) y Haití (2,06).

La flota de vehículos de cada país de la región que transita las carreteras del propio país y, en algunos casos, de los países vecinos haciendo uso de las capacidades de estas y generando efectos directos e indirectos (tanto positivos como negativos) es un detonante de la demanda de infraestructura del subsector. En la región, LA (17 países), la flota total de vehículos en términos de su población creció más de 59% para 2007-2015, es decir, alrededor de 6% por año, llegando a 322 vehículos cada 1000 habitantes. Como se puede advertir en el gráfico 6, todos los países incrementaron su flota en este periodo, sobresaliendo Paraguay, que duplicó con creces su número respecto a la población, y Colombia y Estado Plurinacional de Bolivia que estuvieron muy cerca de alcanzar este desempeño. Otros 7 países que superaron el porcentaje de variación regional fueron Ecuador, Uruguay, Brasil, Honduras, Argentina, Guatemala y Panamá. Es destacar que EL Salvador fue el país cuya flota creció a menor ritmo (cerca de 3% por año), pero aun así superando en velocidad al crecimiento de las inversiones en el subsector y del stock físico de carreteras. Este diagnóstico se repite para casi todos los países de la región: un mayor crecimiento relativo de la flota respecto al de la inversión en infraestructura y del stock de carreteras<sup>9</sup>. Como dato agregado se tiene que aproximadamente el 56% de la flota de la región está compuesta por automóviles de turismo, deportivos y todoterreno (incluido taxis) para el transporte de pasajeros –este porcentaje es una estimación ya que los agregados por tipo de vehículos para cada país varían y en algunos casos no es posible la discriminación.

Por otro lado, si se compara con los países de referencia seleccionados, se tiene que, el crecimiento de la flota de vehículos en China e India fue superior al de América Latina (17 países), y en especial en el primero, de forma explosiva, triplicando el número vehículos por cada 1000 habitantes entre 2007 y 2015. En el caso de Federación Rusa el aumento de la flota de acuerdo con su población no fue marginal, en cambio para los países desarrollados y Unión Europea (27 países) el ritmo de crecimiento de este indicador fue inferior al del país de la región que tuvo una menor variación (El Salvador). Incluso en Alemania este indicador sufrió una ligera disminución en el período revisado. De nuevo se puede advertir que los países desarrollados, pero también China, muestran una relación más acorde entre el crecimiento de la inversión y del stock físico en carreteras con el de la flota vehicular.

**Gráfico 6**  
**América Latina (17 países) y países y regiones del mundo (economías seleccionadas): flota vehicular y automóviles respecto a la población, 2007 y 2015**  
 (En número de vehículos por cada 1 000 habitantes)



**Fuente:** CEPAL sobre la base de datos de los países, Banco Mundial (datos descargados el 20 de septiembre de 2018), OCDE.Stat y UNECE. Nota: automóviles refiere a vehículos de turismo, todoterreno y deportivos de cuatro ruedas para el transporte de pasajeros, incluyendo taxis (no incluye vehículos colectivos, como autobuses, tampoco camiones ni camionetas tipo pick-up u otros como tractores); en lo posible se ha desagregado de acuerdo con la información de las fuentes nacionales, pero no en todos los casos; el número de automóviles de Uruguay incluye camionetas, colectivos y ambulancias; los datos de India corresponden a los años 2007 y 2013.

## II Efectos perjudiciales de la infraestructura de carretera y de su uso en América Latina

Junto a los efectos positivos de la infraestructura vial, que tiene sobre la economía, sus agentes, y la sociedad en su conjunto, están también los efectos negativos que son aún más transversales y se prolongan en el tiempo, es decir tienen un impacto intergeneracional. Los ejemplos más destacables y preocupantes a la vez son los fallecidos y lesionados tanto por la siniestralidad como por la contaminación que generan los vehículos y la infraestructura misma. En la región, considerando los 20 países de América Latina, las externalidades negativas, no medidas en términos monetarios, sino por la cantidad de fallecidos por siniestros de tránsito y por las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) se estimaron en 93,5 miles de personas y 548,6 millones de toneladas, respectivamente, en 2015. La cifra de fallecidos representa 15,4 personas por cada 100.000 habitantes en la región y la de emisiones equivale a 34,3% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por los distintos sectores por la quema de combustibles; esta participación del transporte de carretera lo ubica como el principal sector emisor<sup>10</sup>. Se debe resaltar asimismo

<sup>9</sup> La excepción fue Perú dado que el crecimiento relativo de la flota vehicular fue inferior al del stock total de carreteras, pero superior al de la inversión en infraestructura en este subsector. No obstante, la calidad del stock en términos de la proporción de carreteras pavimentadas es baja.

<sup>10</sup> La cifra de fallecidos por siniestros viales fue estimada por la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL sobre la base de fuentes nacionales de 19 de los 20 países (no se incluyó Haití por falta de información) por lo que la metodología de cálculo puede variar entre países. La cifra de emisiones de CO<sub>2</sub> por la quema de combustibles de parte del subsector de transporte de carretera fue calculada para los 20 países sobre la base de IEA (2018), "Detailed CO<sub>2</sub> estimates", IEA CO<sub>2</sub> Emissions

que los siniestros de tránsito ocupaban el noveno puesto entre las principales causas de muerte en la región en 2015 (mismo puesto que en 2007)<sup>11</sup>.

Existe otras formas de externalidades negativas que debe ser medidas y evaluadas, en lo posible en términos monetarios. Al respecto, se debe recordar que los costos privados del transporte que soportan los hogares y las empresas no se corresponden a los costos sociales que soporta la sociedad, lo que conduce a una utilización ineficaz de los recursos en la economía. Así, por ejemplo, si la utilización de un modo de transporte genera costos que no son tarifados, la demanda por este modo puede verse favorecida y, al mismo tiempo, perjudicar la de otro modo de transporte menos costoso para la comunidad. Sumado a esto, se dice generalmente que el sector de transporte es el que más inversión pública en infraestructura recibe. De acuerdo con datos de Infratam para AL (14 países), en el período 2008-2015, este sector capturó 47,7% de la inversión pública en infraestructura (le sigue energía con 35,1%, agua 14,9% y telecomunicaciones 2,6%)<sup>12</sup>. A su vez, es el subsector de transporte de carreteras que tomó una mayor porción con 78,2% del total de la inversión pública en este sector (le siguen los subsectores fluvial y marítimo-portuario con 8,6%, de ferrocarriles 7,8% y aéreo 5,3%).

De esta manera, al no ser menores los impactos del subsector de carretera y tener una participación sustancial en los procesos políticos y presupuestarios de los gobiernos de la región, la búsqueda de una mejor justificación del gasto público –y la imposición al contribuyente y/o tarificación al usuario, especialmente en tiempos de déficits de cuentas e inestabilidad económica y financiera, exige el uso de herramientas de evaluación o cálculo socioeconómico donde es imprescindible la consideración de las externalidades al momento de seleccionar proyectos de infraestructura, o al tomar una decisión relativa a una norma o regulación, así como en las decisiones de los agentes económicos privados –individuos, hogares y empresas.

El gobierno de Francia ofrece un ejemplo del esfuerzo que lleva a cabo para medir no solo el transporte desde el punto de vista sectorial, con las estadísticas de transporte anuales (ejemplo, *Les comptes de transport en 2011*)<sup>13</sup>, sino también sus efectos en términos monetarios (es decir, sus

impactos socioeconómicos). El reporte Boiteux II da cuenta de esto último presentando también las metodologías utilizadas para las estimaciones de los valores monetarios de las externalidades.<sup>14</sup> Más actualmente el documento de Auverlot y otros (2016), que resume una serie de coloquios sobre la evaluación socioeconómica de los proyectos de inversión pública, hace un repaso de las metodologías y avances en el tema para la valoración de las externalidades en distintas áreas: valor de la vida humana, de la biodiversidad, del carbono (por los gases de efecto invernadero), de los efectos de aglomeración y de los desastres naturales (por el cambio climático).

Las externalidades del transporte de carretera se pueden reunir en tres grupos que hacen referencia a las dimensiones de la sostenibilidad: económicas (beneficios asociados a la accesibilidad, beneficios asociados a las economías de aglomeración, costos asociados a la depreciación de la infraestructura por su uso, costos asociados a la congestión, costos asociados a los siniestros, etc.), medioambientales (costos asociados a los gases de efecto invernadero, costos asociados a la contaminación del aire, costos asociados a la contaminación sonora y visual, costos asociados a la ocupación de los espacios y la artificialización del suelo, costos asociados a la destrucción de los ecosistemas y al daño sobre la biodiversidad, etc.) y sociales (beneficios asociados a la accesibilidad, beneficios asociados a los modos de transporte colectivo y de tracción humana, costos asociados a la inseguridad, costos asociados a la morbilidad y mortalidad, costos asociados a la ocupación de los espacios urbanos, etc.) (*Commissariat général au développement durable*, 2013).

Disponer de datos e información para la evaluación socioeconómica o la creación de indicadores de desempeño de las infraestructuras y de sus servicios conexos es crucial. No obstante, se observa una carencia de tales recursos en los países de la región. En el subsector de carretera, por ejemplo, solo algunos países disponen de estadísticas actualizadas del stock de carreteras por tipo de rodamiento, o de la flota vehicular por tipo de vehículo y año de antigüedad. Tampoco se disponen de series sobre las operaciones, como el movimiento de carga o de pasajeros. La falta de datos, información y, por la tanto de indicadores no solo se circunscribe al subsector de carretera también atañe a los otros subsectores del transporte, lo que dificultan todo análisis e intento de evaluación de la evolución y situación del sector.

Ante esta limitación, dada la importancia y lugar que ocupa el transporte de carretera entre los otros modos, y el rol que tiene para los distintos procesos, no solo

from Fuel Combustion Statistics (database), <https://doi.org/10.1787/data-00429-en> (accessed on 23 noviembre 2018).

<sup>11</sup> Esta estimación fue calculada para los 20 países a partir del catálogo de datos del *Global Health Data Exchange (GHDx) del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)*. En 2017, la estimación de muertes por este causal desciende al puesto 10 para los 20 países; al respecto, solo en 4 de estos el causal por siniestros de tránsito está fuera del top 10 y en dos de estos dentro del top 5.

<sup>12</sup> Es válido agregar que, para esa misma muestra de países y período de años, del total invertido en infraestructura en la región, 57,5% fue de origen público y 42,5% privado. Asimismo, la repartición de la inversión privada en infraestructura por sectores es la siguiente: energía 47,9%, transporte 36,3%, telecomunicaciones 11% y agua 4,8%.

<sup>13</sup> <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-densemble/1924/874/ensemble-comptes-transports.html>

<sup>14</sup> Se conoce como reporte Boiteux II al documento del *Commissariat Général du Plan* (2001), « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », *Rapport du groupe d'experts présidé par Marcel Boiteux, La Documentation Française*.



logísticos, productivos y comerciales sino también culturales, políticos y sociales, entre otras formas de interacción de las personas, se propone un análisis del subsector que ilustra los efectos perjudiciales que los procesos de desarrollo pueden conllevar dada la relación entre crecimiento económico, transporte y sus externalidades. Las actividades del transporte tienden a incrementarse por el crecimiento económico, esta relación se retroalimenta, dependiendo del comportamiento e incentivos generados, y del desempeño y ubicación de la actividad económica, a través de la productividad, la inversión y el empleo (Venables, Laird y Overman, 2016). Esto puede resultar en un crecimiento del parque y flujo vehicular y de las distancias recorridas, pero también de los siniestros por el propio tráfico. A su vez, esto está asociado a un mayor consumo de energía, emisiones de CO<sub>2</sub> y otras externalidades negativas que pueden conducir a una degradación del medioambiente y una menor calidad de vida. (Loo y Banister, 2016).

En esta discusión, entonces, se acepta que el crecimiento económico es deseable (y necesario para los países en desarrollo), pero no a costa del medioambiente y de la calidad de vida. Esto lleva al concepto de desacoplamiento y, para el tema de este documento, al desacoplamiento de las externalidades negativas del transporte de carretera del crecimiento económico. Por lo que se propone, para el análisis planteado, replicar parte del ejercicio presentado en el trabajo de Loo y Banister (2016)<sup>15</sup>. Este trabajo amplía el debate teórico y la metodología sobre desacoplamiento del transporte dando cobertura a las tres dimensiones de la sostenibilidad. Para esto, los autores se enfocaron en un panel de 15 países sobre un período de 22 años para medir la evolución de la relación entre el crecimiento económico (crecimiento del ingreso y de la actividad del transporte) y las externalidades del transporte en lo medioambiental (emisiones de CO<sub>2</sub>) y en los social (fallecidos). El uso de estas dos externalidades negativas del transporte se justifica en que “representan ejemplos de costos ambientales y sociales asociados con el aumento de los niveles de movilidad.” Así, el trabajo busca identificar situaciones donde ha habido buenas prácticas para alcanzar el objetivo de sostenibilidad en el crecimiento económico con un mínimo de impacto negativo sobre el medioambiente y la sociedad.

Siguiendo a Loo y Banister (2016), para poder medir el desacoplamiento de las externalidades negativas del transporte del crecimiento económico se utilizan dos indicadores que combinados permiten construir un marco de referencia general. El primer indicador es la elasticidad de la externalidad negativa *i* del transporte respecto al ingreso<sup>16</sup>:

$$E_i = \frac{\Delta xi}{\Delta y} \frac{\bar{Y}}{\bar{x}_i} \quad (1)$$

Donde  $\Delta xi$  es la variación de la cantidad de la externalidad negativa *i* del transporte,  $\bar{x}_i$  es el promedio de las cantidades de la externalidad negativa *i* del transporte,  $\Delta y$  es la variación del ingreso o PIB e  $\bar{Y}$  es el promedio de los ingresos o PIB. Luego, el segundo indicador es la intensidad de la externalidad negativa *i* del transporte respecto al ingreso:

$$I_i = \frac{x_i}{Y} \quad (2)$$

Donde  $x_i$  es la cantidad de externalidad negativa *i* del transporte e  $Y$  es el ingreso o PIB.

En nuestro caso, *i* puede tratarse de las emisiones de CO<sub>2</sub> en toneladas equivalentes por parte del subsector de carretera por la quema de combustibles en todas sus actividades o del número de fallecidos en siniestros de tránsito. Asimismo, el ingreso o PIB que ha sido considerado es en dólares americanos en valores constantes de 2010.

Los indicadores de intensidad ( $I_i$ ) y elasticidad ( $E_i$ ) permiten caracterizar 4 relaciones (entre 8 posibles) de desacoplamiento y acoplamiento entre el ingreso y las externalidades negativas a nivel nacional o regional:

- Desacoplamiento relativo: cuando el ingreso ( $Y$ ) y la externalidad negativa *i* ( $x_i$ ) cambian en la misma dirección, pero la intensidad ( $I_i$ ) decrece.
- Desacoplamiento absoluto: cuando el ingreso ( $Y$ ) crece o se mantiene estable y la externalidad negativa *i* ( $x_i$ ) decrece y, por lo tanto, la intensidad ( $I_i$ ) decrece.
- Acoplamiento relativo: cuando el ingreso ( $Y$ ) y la externalidad negativa *i* ( $x_i$ ) cambian en la misma dirección, pero la intensidad ( $I_i$ ) crece.
- Acoplamiento absoluto: cuando el ingreso ( $Y$ ) decrece o se mantiene estable y la externalidad negativa *i* ( $x_i$ ) crece y, por lo tanto, la intensidad ( $I_i$ ) crece.

De esta manera, las relaciones pueden ser de desacoplamiento si la intensidad baja de un año sobre el otro, y de acoplamiento en el caso contrario. Pueden ser de carácter absoluto si el cambio de las dos variables tiene distinto signo, o relativa en el caso contrario. Luego, la elasticidad ( $E_i$ ), permite conocer la magnitud relativa del cambio en las variables: el cambio es fuerte si el valor

<sup>15</sup> Loo y Banister (2016) explican que el concepto de desacoplamiento del transporte del crecimiento económico ha ganado popularidad, siendo que el crecimiento en la economía es visto como deseable pero que no debería ser contingente de un crecimiento similar del uso de transporte basado en carbono. Agregan que el desacoplamiento abarca tanto inmateralización (desacoplamiento de la producción y el consumo material de la producción económica –ejemplo, indicadores de intensidad de la energía o intensidad del transporte) como desmaterialización (desacoplamiento del daño en el medioambiente de la producción o consumo material –ejemplo, indicadores de intensidad en carbono de la energía o intensidad en carbono del transporte). La descarbonización, medida como la intensidad en carbono de la economía, es un ejemplo de la desmaterialización.

<sup>16</sup> Los autores no especifican en su trabajo que método fue utilizado para calcular la elasticidad, por lo que en el presente documento se utiliza el método del punto medio.



absoluto de la elasticidad ( $E_i$ ) es superior o igual a 1; y es débil si el valor absoluto de la elasticidad ( $E_i$ ) es inferior a 1. Las 8 posibles situaciones en cuanto a la relación entre el crecimiento del ingreso y de la externalidad vinculada con el transporte que se quiera analizar se presentan en el cuadro 1 a continuación.

**Cuadro 1**  
**Marco de referencia de los cambios de relación entre el ingreso y las externalidades negativas del transporte**

	Desacoplamiento ( $I_i$ decrece)		Acoplamiento ( $I_i$ crece)	
	Fuerte	Débil	Fuerte	Débil
Absoluto ( $E_i$ negativa)	$\downarrow I_i; E_i \leq -1$	$\downarrow I_i; -1 < E_i < 0$	$\uparrow I_i; E_i \leq -1$	$\uparrow I_i; -1 < E_i < 0$
Relativo ( $E_i$ positiva)	$\downarrow I_i; E_i \geq 1$	$\downarrow I_i; 0 < E_i < 1$	$\uparrow I_i; E_i \geq 1$	$\uparrow I_i; 0 < E_i < 1$

Fuente: CEPAL sobre la base de cuadro presentado por Loo y Banister (2016).

Los cuadrantes en verde resumen las 4 posibles relaciones de desacoplamiento; el cuadrante verde más oscuro muestra la mejor situación, la más deseada desde el punto de vista de la sostenibilidad, ya que se trata de un desacoplamiento absoluto fuerte, en donde el crecimiento del ingreso es acompañado por una disminución de la externalidad negativa asociada al transporte, y, asimismo, en valores absolutos, el cambio relativo del ingreso es inferior al cambio relativo de la externalidad. Los cuadrantes en rojo hacen lo propio sobre las posibles relaciones de acoplamiento; el cuadrante rojo más oscuro presenta la peor situación, la menos deseable para la sostenibilidad del transporte, pues habla de un acoplamiento absoluto fuerte, en donde decrece el ingreso al mismo tiempo que la externalidad negativa del transporte crece, y, además, en valores absolutos, el cambio relativo del ingreso es inferior al cambio relativo de la externalidad.

Haciendo el ejercicio, a partir de los indicadores y el marco de referencia descriptos, para los países de la región, en este caso AL (19 países), respecto a los fallecidos por siniestros viales, externalidad negativa del transporte de carretera que tiene repercusiones inmediatas en lo social y económico, se tiene que ha habido una mejoría en el período observado que va de 2007 a 2015. Esto, a partir de una tipología de desacoplamiento relativo débil (menor intensidad por cambio en la misma dirección, pero en menor proporción la externalidad) en las dos primeras fases del período, 2007-2010 y 2010-2013, pues en 2013-2015 el desacoplamiento es absoluto y fuerte (menor intensidad por cambios en distintas direcciones, por lo que contrayéndose y en mayor proporción la externalidad). En todo el período, solo dos países, Guatemala y Honduras, no han mostrado un desacoplamiento de esta externalidad del transporte de carretera respecto a la evolución del ingreso. De nuevo, la heterogeneidad de la situación en

lo referente a las tipologías asumidas entre los países de la región es marcada, destacándose el esfuerzo de Chile, Perú, Panamá y Uruguay que en todo el período y en cada una de las fases expusieron un desacoplamiento. Al comparar las fases se tiene que la de 2010-2013 es la que presenta un mayor número de países en proceso de desacoplamiento (16 sobre 19 países), luego le sigue 2007-2010 (con 11 sobre 19) y, finalmente, 2013-2015 (con 10 sobre 19). En esta última fase se reduce el número de países en desacoplamiento respecto a la fase anterior (de 16 a 10), pero como se señaló más arriba, hay una mejora para todo el período y este vaivén de desempeño entre las fases es lo que determina que el desacoplamiento sea relativo y débil en la mayoría de los países de AL (19). Luego, con respecto al desempeño de la región frente a otras economías de referencia seleccionadas, se observa que todas estas, tanto las desarrolladas como aquellas en desarrollo, han presentado alguna forma de desacoplamiento para 2007-2015; en 6 de estas fue de tipo absoluto fuerte, en una de tipo absoluto débil y en otra de tipo relativo débil. Este último caso fue el de India, que se asimila al caso de AL (19 países). Se debe hacer notar que solo Estados Unidos mostró una fase con acoplamiento (2013-2015).

Similar ejercicio se puede hacer respecto a las emisiones de  $CO_2$  por la quema de combustibles por parte del subsector de carretera. En la región, AL (20 países), la tipología adoptada en el período 2007-2015 para esta externalidad, que tiene consecuencias directas para el medioambiente y la sociedad, es la de acoplamiento relativo fuerte (mayor intensidad por cambio en la misma dirección, pero en mayor proporción la externalidad). Esta tipología aparece en las dos primeras fases, 2007-2010 y 2010-2013, luego, en la última, para 2013-2015, hubo una leve mejora con un desacoplamiento relativo débil (menor intensidad por cambio en la misma dirección, pero en menor proporción la externalidad). En todo el período, los países que no han mostrado un desacoplamiento de esta externalidad del transporte respecto al crecimiento del ingreso son 8, y la forma ha sido relativa y fuerte. La heterogeneidad de los países respecto a las tipologías logradas es mucho más acentuada, con solo dos países, República Dominicana y Uruguay, destacándose por haber conseguido en todo el período y en cada una de las fases desacoplar las emisiones del transporte de carretera de la evolución del ingreso. Comparando las fases se observa una tendencia similar al caso de la externalidad por fallecimientos ante siniestros, ya que la de 2010-2013 es la que presenta un mayor número de países en proceso de desacoplamiento (15 sobre 20 países), luego le siguen las otras dos, la previa de 2007-2010 y la última de 2013-2015, con un número pequeño de países (con 7 sobre 20). Es de destacar, no obstante, que es en esta última fase, como se señaló más arriba, cuando ocurre una muy ligera mejora a nivel de

AL (20 países). Por otra parte, con respecto al desempeño de la región frente a otras economías de referencia seleccionadas, se observa que 6 (de las cuales China en etapa de desarrollo) de las 8 han presentado alguna forma de desacoplamiento para 2007-2015; en dos de estas fue de tipo absoluto fuerte, en una de tipo absoluto débil y en otras tres de tipo relativo débil. Contrariamente, Federación Rusa e India, economías en desarrollo, presentan tipologías de acoplamiento relativo fuerte, al igual que en el caso de AL (20 países). Se debe señalar lo conseguido por Japón, República de Corea y Unión Europea (28 países) que han mostrado en todo el período y en todas sus fases alguna forma de desacoplamiento.

Los resultados de las tipologías de desacoplamiento-acoplamiento asumidas por los países de la región y de las economías de referencia consideradas se presentan en el cuadro A1.1 (véase anexo A1). Conociendo la dirección y el esfuerzo por reducir las externalidades negativas del transporte respecto al ingreso para cada una de las fases y todo el período se puede intentar asociar algunas de las tendencias con las políticas públicas en el sector, por ejemplo, en lo relativo a normativa y regulación, inversiones en infraestructura de carretera, seguridad vial, flota y recambio vehicular, etc. También será de utilidad tener en cuenta las intensidades y las elasticidades al momento de analizar las tendencias de los indicadores y comportamientos de sus variables. En el anexo A1, los cuadros respectivos exponen estos indicadores para los países de la región y las economías de referencia ya detalladas en el cuadro A1.1.

Para el caso de la región, AL (19 países), la intensidad de fallecidos por siniestro respecto al ingreso ha disminuido, aunque progresivamente de manera lenta, hasta acumular para el período 2007-2015 una reducción de 13%. Con una elasticidad positiva para ese período, pero casi marginal, de 0,3, se convalida lo dicho anteriormente sobre la tipología lograda de desacoplamiento (relativo débil). Se reitera lo explicado, solo dos países de la región no lograron desacoplar la externalidad de fallecidos por siniestros (llama la atención el caso de Guatemala, cuya intensidad aumenta 39,2% entre 2007 y 2015, demandando una atención particular para un análisis más profundo de la problemática y posibles soluciones); del grupo restante que tuvo éxito, 12 países redujeron su intensidad por arriba del promedio regional, destacándose entre estos, ordenados de mayor a menor de acuerdo con la variación relativa, Perú, Panamá, Uruguay, Chile y República Dominicana. Cruzando esta información con la de inversiones y calidad de las carreteras, se tiene que Chile, Panamá y Perú son los que más han invertido per cápita en el subsector y además han recibido, junto República Dominicana, una valoración de calidad por arriba del promedio regional. El

caso de Uruguay, con una inversión per cápita y valoración de calidad de las carreteras relativamente menor que estos países, y con un importante crecimiento de su flota vehicular respecto a la evolución del stock de carreteras, podría estar sugiriendo que existen buenas prácticas en las iniciativas llevadas a cabo en el ámbito de la seguridad vial. Por otro lado, también se puede confrontar el nivel de intensidad entre los países, llamando la atención dentro la región, pese a los avances logrados en esta problemática, que afecta particularmente la dimensión social, los casos de Honduras, Nicaragua, El Salvador, Estado Plurinacional de Bolivia y Paraguay, cuyos valores están muy por arriba del promedio regional de 1,6 de fallecidos por cada 100 millones de dólares (valores constantes de 2010) para 2015. El incremento de la flota vehicular en algunos de estos países fue explosivo ante el crecimiento del ingreso y comercio, pero la capacidad y seguridad de la infraestructura vial quedaron comparativamente relegadas. Luego, comparándose con los países y grupo de referencia considerados, se observa para 2007-2015 que la reducción de intensidad de todas estas economías, desarrolladas y en desarrollo, ha sido también progresiva pero superior en términos relativos que la de AL (19 países). Además, salvo el caso de India, la elasticidad de estos es negativa e inferior a menos 1. La intensidad de AL (19 países) en 2015 respecto a estas economías es superior, solo siendo superada ampliamente por India (6,3).

Por su parte, la intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub> del subsector de carretera respecto al ingreso para la región, AL (20), prácticamente se han mantenido reflejando un muy leve incremento de 1% en el período 2007-2015. Con una elasticidad positiva para ese período, y no marginal, de 1,1, se revalida lo afirmado más arriba sobre el acoplamiento (relativo fuerte) de esta externalidad respecto al ingreso. Se insiste sobre lo dicho, 8 países de la región no lograron una forma desacoplarse de la externalidad de emisiones de CO<sub>2</sub> del subsector y, del grupo exitoso de países, que redujeron su intensidad en mayor o menor medida, sobresalen dos, ordenados de mayor a menor de acuerdo con la variación relativa, Cuba y República Dominicana. Esta evolución de República Dominicana puede relacionarse como ejercicio de análisis para detectar buenas prácticas con la calidad de las carreteras, cuya valoración ha mostrado una tendencia al alza y se ha ubicado por arriba del promedio regional. Para el caso de Cuba no se dispone de la respectiva información. No obstante, es importante aclarar que hay otros factores que deben ser considerados en este tipo de análisis; por ejemplo, se podría evidentemente tener en cuenta las características de la flota vehicular, como clases de vehículos, tecnologías de los motores, consumos promedios de combustibles, etc. y la participación que tiene la flota en el transporte de carga y personas. Por

otro lado, también se puede confrontar el nivel de intensidad de cada país y como afectan la dimensión medioambiental, llamando la atención dentro de la región el desempeño de Estado Plurinacional de Bolivia, Paraguay y Honduras que doblan el promedio regional de 95,4 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por cada millón de dólares (valores constantes de 2010) para 2015. Otros países que superan en 50 puntos porcentuales este promedio son Ecuador, Haití, Nicaragua, El Salvador y Guatemala. Finalmente, comparándose con los países y grupo de referencia considerados, se observa para 2007-2015 que la reducción de intensidad fue continua para cuatro de las economías desarrolladas y, teniendo en cuenta las tres fases, fue alternada para Alemania y China. En cambio, dos economías en desarrollo, Federación Rusa e India, incrementan su intensidad, y en una mayor proporción que AL (19 países). Asimismo, la elasticidad de los países en desarrollo es positiva y próxima o superior a 1, en cambio para las economías desarrolladas la elasticidad es inferior a 1 o negativa. La intensidad de AL (19 países) en 2015 respecto a estas economías es superior, solo siendo superada por India (102,7).

### III Observaciones finales

La inversión en infraestructura vial no es suficiente ni adecuada a nivel de la región cuando se debe hablar de cobertura y sostenibilidad. Esto ha sido señalado por otros documentos anteriores de la CEPAL, algunos de los cuales han sido referidos en la introducción y primera sección. Esto se confirma con los datos presentados sobre la inversión y calidad de la infraestructura del subsector.

No obstante, la región no es un todo, como ha sido remarcado varias veces a lo largo del documento, la heterogeneidad entre los países en muchos de sus aspectos es remarcable. Los variados escenarios, los factores internos y externos que los configuran, determinan que los desafíos, si bien muchas veces similares, alcanzan distintos niveles de magnitud y complejidad. Esto es, varios de los países están realizando esfuerzos importantes en términos de cobertura, calidad, seguridad y respeto por el medioambiente, pero todavía existe un rezago, en algunos casos preocupantes, frente a las economías desarrolladas y algunas en desarrollo.

Se propone, para mejorar la realidad del subsector de carretera de los países de la región en las tres dimensiones de la sostenibilidad, para alcanzar aquel desarrollo que involucra el cambio estructural progresivo, mejorar el diseño de las políticas contemplando lo recomendado por Jaimurzina y otros (2015) en lo que respecta a integralidad y sostenibilidad de las políticas públicas de logística y movilidad, pero también institucionalizando el uso de indicadores de desempeño para los distintos modos —para que la comodalidad esté en el centro

del desarrollo de la infraestructura y se privilegie aquel modo que tiene un mayor retorno social cumpliendo con los principios rectores y objetivos consensuados. Se ha observado que solo algunos países hacen un seguimiento anual de sus estadísticas de transporte, y aquellos que lo hacen limitan sus mediciones a pocas variables, y en la mayoría de los casos muy propias del sector, por lo que carecen de una visión transversal y holística de los efectos de la infraestructura y sus servicios conexos.

Se destacó en el documento el ejemplo de Francia que viene trabajando hace cierto tiempo la necesidad de disponer y mejorar las evaluaciones socioeconómicas de los proyectos de infraestructura, como es el caso particular del transporte. La ventaja de estas evaluaciones es que, como se ha señalado, no solo permite una asignación más eficaz y eficiente de los recursos, ya que permite comparar entre proyectos y modos de transporte con una valoración que incluye las externalidades negativas y positivas, sino que también permite dimensionar el impacto sobre los recursos del Estado con una visión intergeneracional, especialmente cuando los presupuestos de los gobiernos están acotados y presentan una carga fiscal y financiera importante. Es una herramienta que permite poner en evidencia los costos de los efectos negativos para la sociedad, para que de esta manera se tome en cuenta el qué, el quién y el cómo se gestionan y asignan las responsabilidades, los riesgos y los recursos públicos y privados para el bienestar de las generaciones.

En el documento de Auverlot y otros (2016) se resumen los desafíos que todavía están presentes en la evaluación socioeconómica de los proyectos de inversión pública en Francia, algunos de estos han sido también señalados por especialistas de la región cuando han analizado la experiencia de las concesiones o asociaciones públicas-privadas para el desarrollo de la infraestructura, como es el caso de Guasch (2004) que puntualiza la necesidad de disponer de un conjunto de instrumentos regulatorios, entre los cuales destaca los modelos financieros y de costos y los datos referenciales (*benchmarking data*) para comparaciones y análisis, Rozas y otros (2012) que detallan la necesidad de solo aceptar proyectos adecuadamente formulados y cuya factibilidad (económica, social y medioambiental) haya sido aprobada por instancias públicas, y, luego, Vassallo (2015) que afirma que las evaluaciones *ex ante* no son suficientes —por los cambios contractuales y renegociaciones derivados de la incompletitud de los contratos— por lo que es necesario incorporar también las evaluaciones *ex post* y de la necesidad de transparencia en la información, dado que parece razonable que toda la sociedad pueda tener acceso a la información de los proyectos públicos —cambios contractuales, condiciones de financiación, calidad de la prestación de servicios, etc.

Las necesidades que se presentan a continuación agregan a esta reflexión sobre la importancia de las evaluaciones socioeconómicas con mira al gran objetivo de desarrollo sostenible, principalmente cuando los sectores de infraestructura concernidos generan externalidades negativas sobre lo social y medioambiental, y, además, sirven para fundamentar el reclamo por una mayor y mejor disponibilidad de datos e información sobre estos sectores en cada uno de los países de la región.

La primera necesidad es la de explicar mejor la evaluación socioeconómica a los hacedores de políticas y de hacerlas públicas para la comunidad involucrada: se debe entender que la evaluación socioeconómica busca identificar todas las partes impactadas por los efectos de un proyecto, por lo que le preocupa el interés general. Esto implica, seguidamente, hacer que la evaluación socioeconómica sea más legible, y lo más instructiva y clara posible. Así, luego, es clave la presentación de los resultados de las evaluaciones: se debe considerar si se hace a través de indicadores, si estos son cuantificables o no, o si pueden asumir valores monetarios, etc. Al respecto, está la necesidad de profundizar los temas transversales que están relacionados a las metodologías de los cálculos socioeconómicos, como es el valor estadístico de la vida humana, el valor de la biodiversidad, el valor del carbono, los efectos de las economías aglomeración, la consideración de los riesgos naturales (desastres naturales), las evaluaciones *ex post*, y la tasa de descuento asociada a los riesgos de un proyecto. Por último, esta discusión debe ser parte de la gobernanza de la infraestructura para que la apropiación de esta preocupación, de los temas de conflicto y sus posibles soluciones estén integrados en las políticas sectoriales.

#### IV Bibliografía

- Auverlot y otros (2016), « Les nouveaux défis du calcul économique. [Rapport de recherche] France Stratégie.
- Cipoletta Tomassian, G., Pérez Salas, G. y Sánchez R.J. (2010), “Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales”, Serie Recursos naturales e infraestructura, No. 150, Naciones Unidas - CEPAL, Santiago.
- Commissariat Général du Plan (2001), « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », Rapport du groupe d’experts présidé par Marcel Boiteux, La Documentation Française.
- Commissariat général au développement durable (2013), « Les comptes des transports en 2011 – tome 2. Dossiers d’analyse économique des politiques publiques des transports », dossier pour la Commission des comptes des transports de la Nation, marzo 2013.
- Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2016 (GBD 2016) Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2017.
- Guasch, J. L. (2004) “Granting and Renegotiating Infrastructure Concessions. Doing it Right”, The World Bank, Washington.
- IEA (2018), “Detailed CO2 estimates”, IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (database), <https://doi.org/10.1787/data-00429-en> (descargada en noviembre de 2018).
- ITF (2018), “Road accidents”, ITF Transport Statistics (database), <https://doi.org/10.1787/g2g55585-en> (descargada en noviembre de 2018).
- Jaimurzina, A., Pérez Salas, G., Sánchez, R., (2015), “Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional”, Serie Recursos naturales e infraestructura No. 174, Naciones Unidas-CEPAL, Santiago.
- Loo, B. P.Y., Banister, D. (2016), “Decoupling transport from economic growth; Extending the debate to include environmental and social externalities”, *Journal of Transport Geography* 57, pág. 134-144.
- Rozas, P., Bonifaz, J. L. y Guerra-García, G. (2012), “El financiamiento de la infraestructura. Propuestas para el desarrollo sostenible de una política sectorial”, Naciones Unidas - CEPAL, Santiago.
- Sánchez, R. y otros (2017), “Inversiones en infraestructura en América Latina. Tendencias, brechas y oportunidades”, Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 187, Naciones Unidas - CEPAL, Santiago.
- Vassallo, J. M. (2015), “Asociación Público-Privada en América Latina. Aprendiendo de la experiencia”, CAF, Bogotá.
- Venables, A. J., Laird, J., Overman, H. (2014), “Transport investment and economic performance: Implications for project appraisal”, Paper commissioned by United Kingdom Department for Transport: <https://www.gov.uk/government/publications/transport-investment-and-economic-performance-tiep-report>
- WEF (2017), *The Global Competitiveness Report 2017-2018*, Génova.



## V Anexo A1

**Cuadro A1.1**  
**América Latina (19 países) y otras economías: tipología de la dirección y el esfuerzo en las relaciones**  
**entre intensidad y elasticidad de (1) fallecidos por siniestros de tránsito respecto al ingreso**  
**y de (2) emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte de carretera respecto al ingreso**

Tipología: respecto a:	(1) Fallecidos por siniestros				(2) Emisiones del transporte			
	2007-10	2010-13	2013-15	2007-15	2007-10	2010-13	2013-15	2007-15
Argentina	DAD	DRD	ARF	DAD	DRD	DRD	ARF	DRD
Bolivia (Est. Plur. de)	ARF	ARF	DAF	DRD	ARF	ARF	DRD	ARF
Brasil	ARF	DAD	DRF	DRD	ARF	ARF	DRF	ARF
Chile	DAD	DRD	DRD	DRD	ARF	ARF	DRD	ARF
Colombia	DAD	DRD	ARF	DRD	DAD	ARF	DRD	DRD
Costa Rica	DAF	DRD	ARF	DRD	DRD	DRD	ARF	DRD
Cuba	DRD	DAD	ARF	DRD	DAF	DAD	ARF	DAF
Ecuador	ARF	DAD	DRD	DRD	ARF	ARF	ARF	ARF
El Salvador	DAF	DAD	ARF	DAD	DAF	DAD	ARF	DRD
Guatemala	DAF	ARF	ARF	ARF	DRD	DRD	ARF	ARF
Haití	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	DRF	DAF	ARF	DRD
Honduras	ARF	DAD	ARF	ARF	DAF	DRD	ARF	DRD
México	ARF	DAD	DRD	DRD	ARF	DRD	DAD	DRD
Nicaragua	ARF	DRD	ARF	DRD	DAF	DRD	ARF	DRD
Panamá	DAD	DAD	DRD	DAD	ARF	DRD	ARF	DRD
Paraguay	ARF	DAD	DAD	DRD	ARF	DRD	ARF	ARF
Perú	DAF	DRD	DAD	DAD	ARF	DRD	ARF	ARF
Rep. Dominicana	ARF	DAF	DRD	DRD	DAD	DAD	DRD	DAD
Uruguay	DRD	DRD	DAF	DRD	DRD	DRD	DRD	DRD
Venezuela (Rep. Bol. de)	DAF	ARF	ARD	DAF	ARF	DAD	AAD	ARF
<b>América Latina (19 países)</b>	DRD	DRD	DAF	DRD	ARF	ARF	DRD	ARF
Alemania	DRF	DAF	DRD	DAF	AAD	DRD	DRD	DRD
China	DAD	DAD	DAD	DAD	DRD	ARF	DRD	DRD
Estados Unidos	DRF	DAD	ARF	DAF	DRF	DAD	DRD	DAD
Fed. Rusa	DAF	DRD	DRF	DAF	ARF	DRD	AAF	ARF
India	DRD	DRD	DRD	DRD	ARF	DRD	DRD	ARF
Japón	DRF	DAF	DAF	DAF	DRF	DRD	DAF	DAF
Rep. de Corea	DAF	DAD	DAF	DAF	DRD	DRD	DRD	DRD
Unión Europea (28 países)	DRF	DAF	DRD	DAF	DRF	DAF	DRD	DAF

**Fuente:** CEPAL sobre la base de datos e información de fuentes nacionales, Banco Mundial (DataBank), IEA (2018) e ITF (2018). Nota: para el ingreso se utilizó el PIB en dólares americanos en valores constantes de 2010; las siglas DAF, DAD, DRF, DRD, AAF, AAD, ARF y ARD y los colores hacen referencia a si el desacoplamiento (D) o acoplamiento (A) es absoluto (A) o relativo (R), fuerte (F) o débil (D); n.d. = no determinando.

**Cuadro A1.2**  
**América Latina (19 países) y otras economías: elasticidad e intensidad de fallecidos por siniestros de tránsito respecto al ingreso, 2007, 2010, 2013 y 2015**  
*(Intensidad medida en números de fallecidos por siniestros de tránsito por cada 100 millones de dólares americanos en valores constantes de 2010)*

	Elasticidad ( $E_i$ )				Intensidad ( $I_i$ )				
	2007-2010	2010-2013	2013-2015	2007-2015	2007	2010	2013	2015	Var.
Argentina	-0,8	0,3	6,9	-0,2	1,4	1,2	1,1	1,2	-16,4
Bolivia (Estado Plurinacional de)	1,4	2,1	-3,5	0,5	6,2	6,6	8,0	5,1	-18,7
Brasil	1,1	-0,1	2,9	0,2	1,9	1,9	1,8	1,7	-13,5
Chile	-0,4	0,1	0,3	0,0	0,8	0,7	0,6	0,6	-23,4
Colombia	-0,3	0,8	1,4	0,6	2,2	1,9	1,9	1,9	-10,9
Costa Rica	-2,2	0,8	3,1	0,4	2,1	1,6	1,5	1,8	-13,7
Cuba	0,0	-1,0	2,2	0,2	1,7	1,5	1,3	1,4	-16,1
Ecuador	2,2	-0,4	0,4	0,5	4,2	4,8	3,7	3,6	-14,5
El Salvador	-6,0	-0,2	2,3	-0,3	6,6	5,7	5,1	5,4	-18,3
Guatemala	-3,6	6,5	1,2	2,3	2,4	1,8	3,3	3,4	39,2
Haití	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Honduras	2,6	-0,9	3,2	1,1	6,8	7,5	6,1	7,1	3,3
México	10,9	-0,5	0,2	0,3	1,5	1,6	1,4	1,3	-10,3
Nicaragua	2,1	0,1	1,7	0,8	6,2	6,5	5,5	5,9	-5,1
Panamá	0,0	-0,3	0,8	0,0	1,7	1,4	1,0	1,0	-42,3
Paraguay	2,3	-0,2	-0,4	0,7	5,1	6,1	5,1	4,6	-10,0
Perú	-1,2	0,5	-0,9	-0,4	2,8	1,9	1,8	1,6	-44,0
Rep. Dominicana	1,6	-1,1	0,2	0,3	3,7	3,9	3,2	2,8	-22,9
Uruguay	1,0	0,2	-3,2	0,2	1,4	1,4	1,2	1,1	-23,5
Venezuela (República Bolivariana de)	-48,2	1,2	0,1	-5,0	1,9	1,6	1,6	1,7	-8,3
<b>América Latina (19 países)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>-3,9</b>	<b>0,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>-13,0</b>
Alemania	42,8	-1,9	1,0	-4,7	0,1	0,1	0,1	0,1	-35,2
China	-0,8	-0,4	-0,1	-0,5	1,8	1,1	0,8	0,7	-63,3
Estados Unidos	36,7	-0,1	1,4	-1,5	0,3	0,2	0,2	0,2	-22,3
Fed. Rusa	-16,4	0,2	7,3	-3,7	2,2	1,7	1,6	1,4	-37,1
India	0,7	0,1	0,4	0,5	8,6	8,1	6,9	6,3	-26,1
Japón	5,4	-3,6	-3,2	-12,5	0,1	0,1	0,1	0,1	-28,8
Rep. de Corea	-1,2	-0,9	-1,6	-1,2	0,6	0,5	0,4	0,4	-41,4
Unión Europea (28 países)	16,6	-12,6	0,2	-13,4	0,2	0,2	0,2	0,1	-41,6

Fuente: CEPAL sobre la base de datos e información de fuentes nacionales, ITF (2018) y el Banco Mundial (DataBank). Nota: para el ingreso se utilizó el PIB en dólares americanos en valores constantes de 2010; n.d. = no determinando; en negrita los valores de la elasticidad si o y las celdas en verde cuando la elasticidad es negativa; también las celdas en verde cuando la intensidad decrece respecto al año precedente y si la variación de la intensidad entre 2015 y 2007 es negativa.

**Cuadro A1.3**  
**América Latina (20 países) y otras economías: elasticidad e intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub>**  
**del subsector de carretera respecto al ingreso, 2007, 2010, 2013 y 2015**  
*(Intensidad medida en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por cada millón*  
*de dólares americanos en valores constantes de 2010)*

	Elasticidad ( $E_i$ )				Intensidad ( $I_i$ )				
	2007-2010	2010-2013	2013-2015	2007-2015	2007	2010	2013	2015	Var.
Argentina	0,2	0,7	14,6	0,6	97,0	91,4	89,6	91,5	-5,7
Bolivia (Estado Plurinacional de)	1,5	1,6	0,9	1,4	244,2	259,5	288,7	284,4	16,5
Brasil	1,1	2,6	1,7	1,7	67,2	67,8	78,0	76,3	13,5
Chile	1,5	1,1	0,4	1,1	83,4	86,5	87,4	85,4	2,4
Colombia	-0,1	1,8	0,6	1,0	80,1	72,5	81,8	79,6	-0,5
Costa Rica	0,8	0,8	1,1	0,9	122,6	120,7	117,6	118,6	-3,3
Cuba	-5,0	-0,1	1,5	-1,5	30,3	18,8	17,1	17,6	-41,8
Ecuador	2,3	1,0	3,1	1,7	149,6	171,1	171,9	186,3	24,5
El Salvador	-3,1	-0,8	4,5	0,4	177,1	162,6	138,9	161,6	-8,8
Guatemala	0,5	0,3	2,8	1,2	142,1	137,9	128,3	148,4	4,4
Haití	9,4	-1,6	10,9	0,5	192,8	166,1	120,1	179,5	-6,9
Honduras	-1,2	0,9	2,5	0,9	213,1	189,4	187,5	207,0	-2,9
México	6,0	0,0	-0,1	0,2	133,8	138,5	127,2	119,3	-10,8
Nicaragua	-1,6	0,8	2,4	0,9	178,9	159,8	153,8	175,1	-2,1
Panamá	1,4	0,1	1,7	0,8	111,9	118,9	93,6	100,8	-10,0
Paraguay	1,6	0,4	1,9	1,2	196,1	214,7	195,4	208,8	6,5
Perú	2,1	0,7	1,7	1,4	90,7	111,2	105,0	109,0	20,1
Rep. Dominicana	-0,4	-0,4	0,2	-0,2	96,2	81,5	70,0	62,2	-35,3
Uruguay	0,9	0,7	0,8	0,8	77,7	77,0	74,1	73,6	-5,3
Venezuela (República Bolivariana de)	28,7	-0,8	-0,3	3,7	110,0	122,6	101,0	114,5	4,1
<b>América Latina (20 países)</b>	1,1	1,0	0,9	1,1	94,5	95,2	95,5	95,4	1,0
Alemania	-0,7	0,7	0,9	0,9	41,3	41,8	41,3	41,1	-0,5
China	0,8	1,1	0,9	1,0	79,8	75,9	78,6	77,6	-2,7
Estados Unidos	10,2	-0,2	0,7	-0,3	102,6	97,0	90,8	89,5	-12,7
Fed. Rusa	11,8	0,2	-2,0	2,3	79,8	92,7	85,1	90,7	13,7
India	1,5	0,9	0,9	1,1	95,7	106,2	104,4	102,7	7,3
Japón	1,7	0,1	-2,3	-3,1	34,6	34,0	33,0	31,2	-9,9
Rep. de Corea	0,1	0,7	0,8	0,5	82,4	75,5	73,4	72,7	-
Unión Europea (28 países)	3,2	-3,4	0,8	-2,2	52,9	50,7	47,5	47,1	-

**Fuente:** CEPAL sobre la base de datos e información de fuentes nacionales, IEA (2018) y el Banco Mundial (DataBank). Nota: para el ingreso se utilizó el PIB en dólares americanos en valores constantes de 2010; en negrita los valores de la elasticidad si  $E_i \geq 1$  o  $E_i \leq -1$  y las celdas en verde cuando la elasticidad es negativa; también las celdas en verde cuando la intensidad decrece respecto al año precedente y si la variación de la intensidad entre 2015 y 2007 es negativa.