



COLOMBIA

TRANSPORTE

Movilidad urbana, acceso a zonas rurales y conectividad interurbana sostenibles: Desafíos del transporte urbano para Colombia en el Siglo XXI

ESTE CASO DE ESTUDIO ES UN ANÁLISIS REALIZADO COMO PARTE DEL INFORME GLOBAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA POR SECTOR

DESCARGUE EL INFORME GLOBAL Y OTROS CASO DE ESTUDIO
WWW.CLIMATE-CHANCE.ORG





Movilidad urbana, acceso a zonas rurales y conectividad interurbana sostenibles: Desafíos del transporte urbano para Colombia en el Siglo XXI

Thomas van Laake • Coordinador de Movilidad Sostenible de Despacio • Camila Lozano • Asesora de Proyectos de Despacio • Antoine Gillod • Investigador, Observatorio Climate Chance

Colombia, una vez una sociedad rural y mal conectada, hoy en día es un país urbanizado y dinámico. Si bien la deforestación persistente representa el principal generador de emisiones, el crecimiento de la actividad del transporte ha producido emisiones de 34 MtCO₂ en el año 2019, lo cual representa el 36% de la totalidad de las emisiones energéticas. La política de transporte se enfrenta al doble reto de mitigar el crecimiento de las emisiones y al mismo tiempo suplir los déficits en infraestructura y accesibilidad. Las ciudades de la nación están en la vanguardia de una transición sostenible que debe equilibrar el desarrollo económico y las limitaciones financieras con las metas de accesibilidad, equidad, calidad del aire, seguridad vial y calidad del espacio público.

RESUMEN

1 DESARROLLO DEL SECTOR TRANSPORTE EN COLOMBIA

1. Emisiones del sector transporte: crecimiento constante dominado por la carga
2. Consumo de combustible: el petróleo no deja mucho campo para los combustibles alternativos
3. Rápida motorización impulsada por el motocicletas
4. Renovación de la flota, prioridad para reducir el abrumador reparto del transporte de carga en las emisiones
5. Transporte Interurbano de pasajeros: la aviación interna prospera como medio para conectar lugares remotos

2 CONECTIVIDAD Y SEGURIDAD VIAL COMO PRERREQUISITO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE EFICIENTE DESDE EL PUNTO DE VISTA CLIMÁTICO A NIVEL NACIONAL

1. Políticas nacionales de mitigación para el transporte
2. Infraestructuras nacionales, inversión estratégica para el Estado Colombiano dentro de limitaciones geográficas y ambiente sociopolítico
3. Seguridad vial, un tema espinoso a medida que aumentan las cifras

3 DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LOGRAR UNA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

1. El estado de la movilidad urbana en Colombia
2. Fomento de la movilidad urbana sostenible



Claves para Recordar



En Colombia, las emisiones producidas por el transporte representan el 35% del total de las emisiones relacionadas con la energía y éstas han venido aumentando continuamente un 2% anual. La mitad de las emisiones del sector las genera el transporte de carga, que se relaciona con la predominancia del modo carretero, el uso del diésel y las malas condiciones de los vehículos.



La topografía montañosa de Colombia sigue siendo el gran obstáculo para la conectividad interregional, a pesar de las grandes inversiones en infraestructura vial. La periferia rural del país está mal conectada e incluso en algunas regiones solamente accesible por vía fluvial o aérea.



Teniendo en cuenta que no existen redes ferroviarias interregionales para pasajeros, la aviación ha sido la actividad de mayor crecimiento en el sector transporte por el mejoramiento de la infraestructura aeroportuaria y la relativa reducción de costos gracias a la competencia entre aerolíneas de bajo costo. En el momento, esta industria contribuye con un 5% del total de las emisiones generadas por el transporte, puesto que moviliza aproximadamente a 38 millones de pasajeros con más de 100.000 vuelos.



Colombia es un país altamente urbanizado (77,1%) que experimenta una rápida motorización – entre 2008 y 2019 la flota vehicular creció un 237%. La congestión en las principales ciudades puede llegar a ser grave, la calidad del aire suele ser deficiente y los índices de víctimas mortales en siniestros viales han venido creciendo, lo que hace que la movilidad urbana sostenible constituya una política prioritaria.



Los sistemas urbanos de transporte público siguen siendo el principal modo de transporte en las zonas urbanas densas, a pesar de la precariedad de la calidad de los servicios y la reducción del número de pasajeros, puesto que los usuarios están optando por el uso de motocicletas. Los intentos de formalización se concentran en la implantación de sistemas de buses de tránsito rápido (BTR), cuyos efectos son mixtos. Si bien las limitaciones financieras son graves, se han hecho nuevas inversiones en buses eléctricos y en la integración intermodal con bicicletas.



En Bogotá, el fomento de las bicicletas para transporte urbano ha tenido éxito y ahora su reparto modal iguala el uso del automóvil privado. Hoy en día, la mayor parte de las ciudades principales están avanzando hacia el mejoramiento de este modo de transporte, con medidas que van desde la implementación de infraestructura para ciclismo hasta la creación de sistemas públicos de bicicletas.

1. Desarrollo del sector transporte en Colombia

Con una población de más de 48 millones de habitantes, Colombia es el tercer país más poblado de América Latina. Al igual que otros países latinoamericanos, Colombia es una sociedad marcadamente urbana, puesto que el 77,1% de la población vive en zonas urbanas ([Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas](#), 2018). Si bien históricamente el desarrollo económico del país se vio mermado por la carencia de conexiones de transporte y atravesó dificultades en el desarrollo de la industria exportadora, el reciente crecimiento económico de Colombia ha sido tanto continuo como sólido. No obstante, es importante anotar que el país se caracteriza por una gran desigualdad de ingresos y fragmentación espacial, lo que conduce a resultados sociales y económicos muy diferentes, dependiendo de la clase social y la situación geográfica (**Recuadro 1**). Lo anterior se refleja claramente en realidades y desafíos de transporte muy diferentes para los colombianos, aunque todos ellos se ven afectados por la falta de infraestructura y desarrollo tecnológico a diferentes niveles.

CLAVES PARA COMPRENDER

DIFICULTADES GEOGRÁFICAS: TRANSPORTE Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

Puesto que el país se encuentra en los Andes tropicales, las impresionantes selvas, ríos y cordilleras de Colombia constituyen obstáculos importantes para la comunicación y el comercio por carretera, lo que hasta la fecha sigue dando forma al transporte. Esta desafiante topografía ha producido una marcada división entre lo urbano y lo rural en términos de acceso a ingresos y servicios básicos y representa grandes dificultades para el comercio y la conectividad interregionales.

Tradicionalmente, la Costa Caribe colombiana ha sido la región mejor conectada del país, por cuanto se integra con la región Caribe y con las rutas de comercio internacional. Si bien la importancia histórica del casco antiguo de Cartagena es innegable, la posición estratégica de Barranquilla en el desembocadero del Río Magdalena hizo que sobrepasara su ciudad vecina como principal centro de negocios de la región. Antiguamente, este río era la principal conexión con el interior de la región de los Andes. Las principales ciudades andinas se encuentran elevadas a lo largo de las distintas cordilleras: Cali se ubica en la Cordillera Occidental a 1.000 m sobre el nivel del mar; Medellín, en la Cordillera Central, a 1.500 m de altura; y a 2.600 m de altura sobre la Cordillera Oriental, Bogotá, la tercera capital más alta del mundo. Los viajes interurbanos en la región de los Andes deben atravesar profundos valles y empinadas pendientes – por ejemplo, la ruta de 400 kilómetros entre Medellín y Bogotá tarda al menos 8 horas en automóvil e implica una subida acumulada de aproximadamente 8.000 metros. Los viajes entre las tierras bajas periféricas y menos densamente pobladas de las zonas occidental y oriental son incluso más difíciles, puesto que existen pocas vías transitables que las conecten con el interior y las conexiones dentro de la misma región son deficientes. La mayor parte de la Orinoquia oriental, el Amazonas surense y el Pacífico occidental es únicamente accesible por vía aérea o fluvial.

Aunque la aviación ha mejorado la conectividad nacional drásticamente y se han emprendido proyectos ambiciosos de infraestructura que buscan superar las barreras naturales, todavía existen grandes franjas de zonas rurales colombianas cuya conectividad es insuficiente. Inclusive en las zonas más densamente pobladas de la región Andina, gran parte de la población rural depende de vías mal mantenidas o caminos que solamente se pueden transitar a pie, en mula, en motocicleta o en jeep. En las zonas más periféricas, especialmente en la costa Pacífica, el Amazonas, la Orinoquia y el interior de la región Caribe, no existen vías aptas para todas las

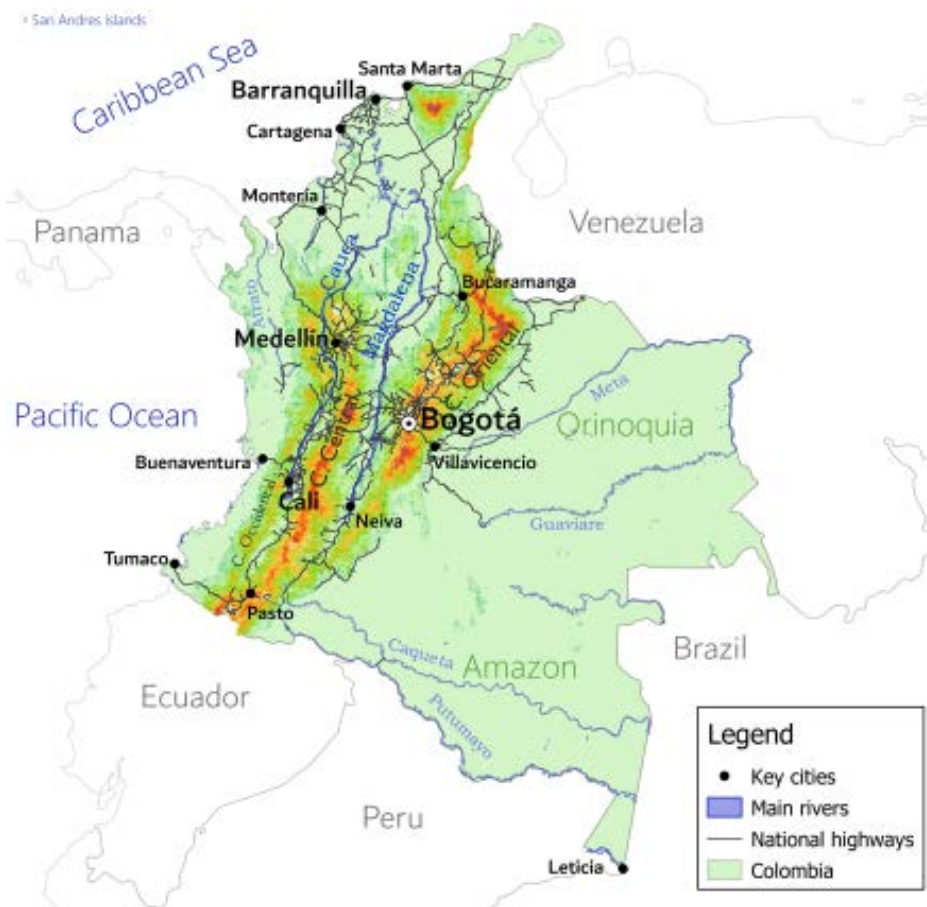


estaciones, con lo cual los ríos constituyen las principales vías de acceso; el pobre desarrollo de este medio de transporte complica adicionalmente el acceso. Por el contrario, los problemas de transporte del centro del país, especialmente las principales ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena, se enfocan más en la congestión y la contaminación ambiental. Por cuenta de su posición geográfica, Colombia es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, aunque se espera que los impactos sean heterogéneos. Los desastres naturales, como inundaciones, sequías y terremotos, ya representan un alto riesgo; según el Banco Mundial, el 85% de la población colombiana vive en regiones que presentan dos riesgos naturales o más (Dilley & al., 2005). Los desastres naturales, como grandes derrumbes e inundaciones, afectan frecuentemente a la infraestructura nacional y urbana, cobrando vidas y generando graves problemas económicos. Por lo tanto, la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático amenaza con revertir el progreso reciente en conectividad (García & Slunge, 2015). Ya es muy común el cierre de las principales carreteras por causa de desprendimientos de tierra ocasionando graves afectaciones para la conectividad regional. Si bien las zonas rurales de baja infraestructura son las más vulnerables a verse gravemente afectadas, los daños potenciales más graves están en las zonas urbanas colombianas, cuya infraestructura suele carecer de resiliencia, y constituyen un riesgo para los asentamientos precarios de bajos ingresos por causa de los derrumbes o las inundaciones.

RECUADRO 1

FIGURA 1

PANORÁMICA DE LAS GRANDES CIUDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE COLOMBIA



• **EMISIONES DEL SECTOR TRANSPORTE: CRECIMIENTO CONSTANTE DOMINADO POR LA CARGA** • Impulsadas por el crecimiento económico, las emisiones del sector energético colombiano han mostrado un crecimiento del 34% entre 2006 y 2014. Con un aumento anual aproximado del 2%, el reparto del sector transporte del total de las emisiones energéticas se ha mantenido alrededor de una tercera parte del total (dentro del rango de 35-39%) y alcanzó un total de 34 MtCO₂ en 2019 (PNUD & IDEAM, 2018). En línea con los repartos modales del transporte de pasajeros y carga, la gran mayoría de las emisiones del transporte se pueden atribuir al transporte vial; la aviación es responsable de un reparto creciente, alrededor del 5%, mientras el transporte fluvial y ferroviario contribuyen con repartos insignificantes (en parte debido a su baja participación en los volúmenes de transporte, cf. p. 10).

FIGURA 2

EMISIONES DE CO₂ PROVENIENTES DEL TRANSPORTE (ÚNICAMENTE COMBUSTIBLE) - Fuente: IEA & UPME (2019)

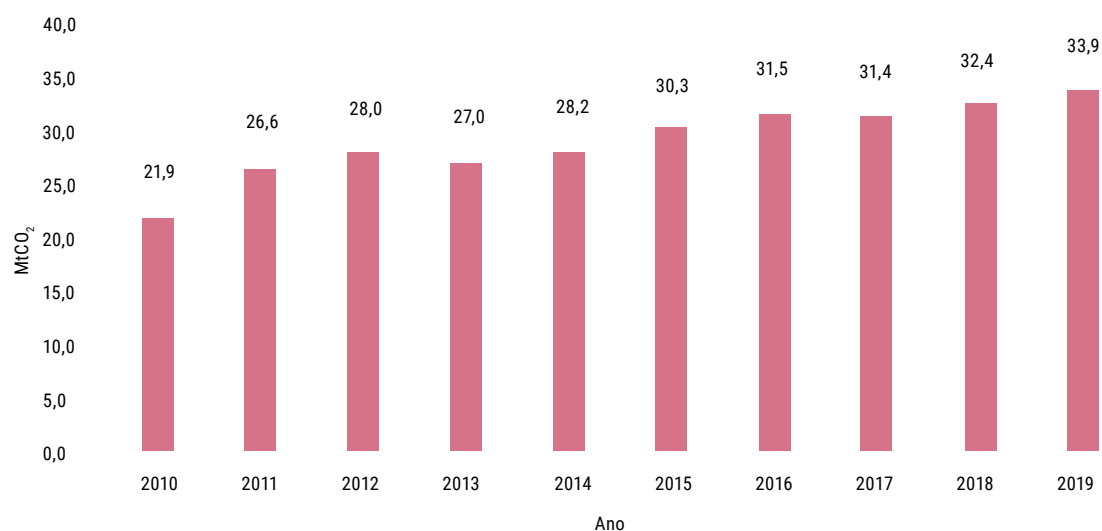
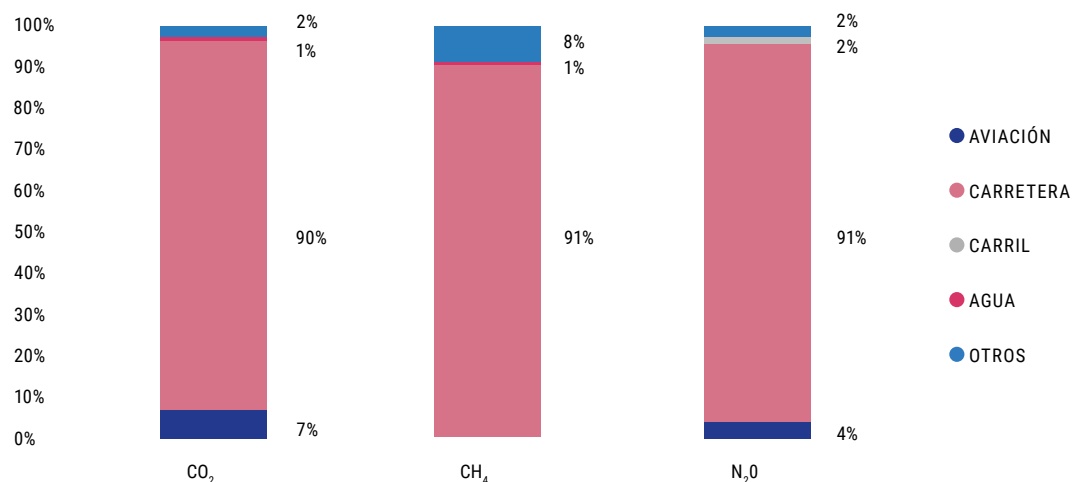


FIGURA 3

FUENTES DE EMISIONES POR SUBSECTOR DEL TRANSPORTE - Fuente: PNUD & IDEAM, 2018

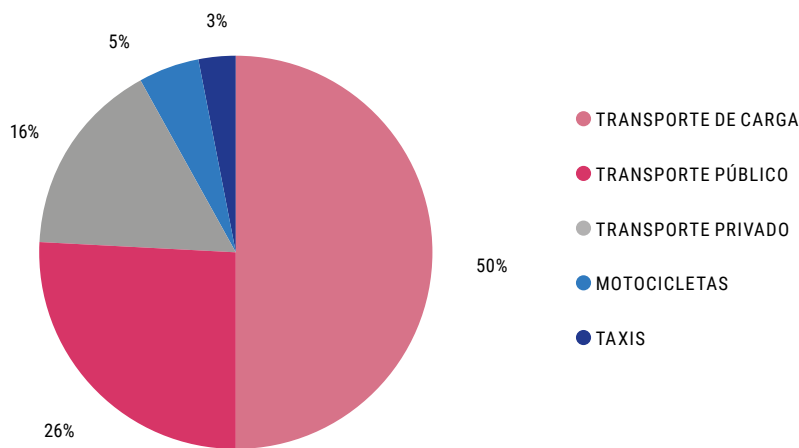




El reparto de emisiones de los modos de transporte muestra un patrón interesante: la mitad de las emisiones se generan por el transporte de carga, lo que refleja la dependencia del transporte de carga por carretera, el uso de diésel por parte de este sector y el mal estado de los vehículos. La siguiente fuente de emisiones más importante es el transporte público (urbano e interurbano) que también depende de combustibles diésel y es un modo de transporte clave, particularmente en las ciudades grandes. Por el contrario, el transporte motorizado privado y los taxis representan un reparto relativamente pequeño, debido a la tasa de motorización relativamente baja (cf. p. 9) y al hecho de que estos vehículos suelen ser más modernos, con mayor ahorro de combustible y normas más estrictas de emisión. Por último, las motocicletas representan un reparto significativo y creciente de las emisiones del transporte vial, debido al aumento del uso de estos vehículos en las zonas urbanas. Es especialmente preocupante que las normas de emisión de estos vehículos sean tan deficientes, puesto que tienen un impacto negativo muy alto en la calidad del aire, al igual que en las emisiones de gases de efecto invernadero.

FIGURA 4

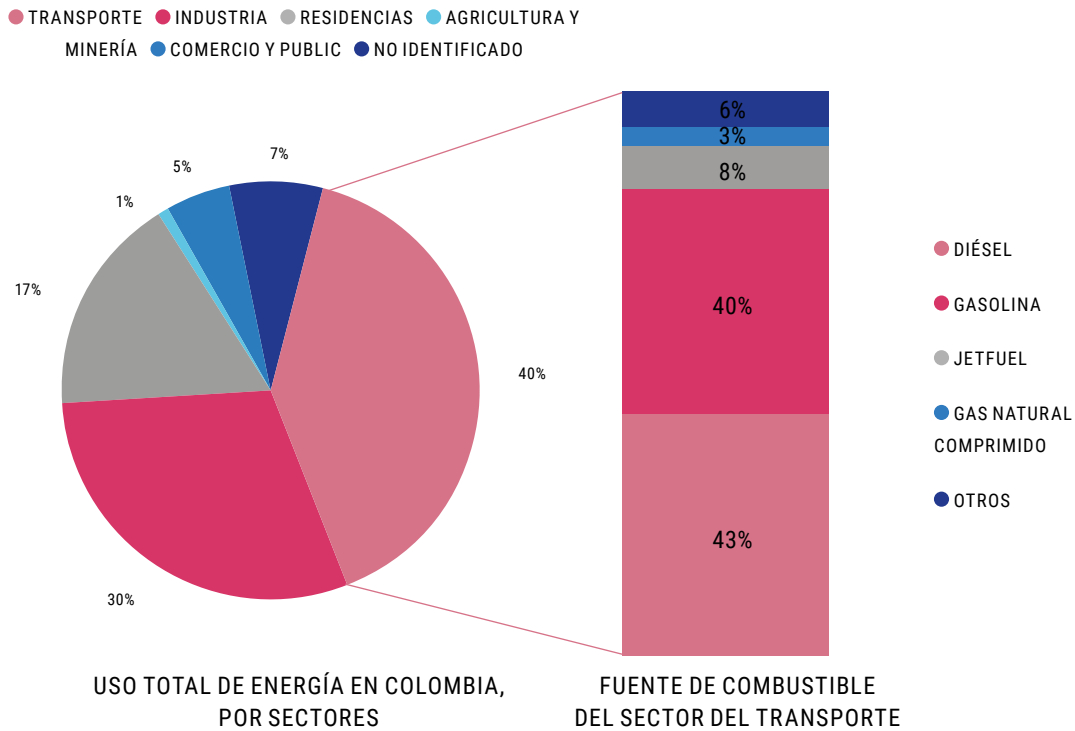
EMISIONES DEL SECTOR DE TRANSPORTE VIAL POR MODO - Fuente: [Ministerio del Transporte, 2018](#)



• CONSUMO DE COMBUSTIBLE: EL PETRÓLEO NO DEJA MUCHO CAMPO PARA LOS COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS • El sector transporte es el principal consumidor de energía en Colombia y está mostrando un gran crecimiento del orden de 7,7% anual. De la totalidad del uso de energía para el transporte, el petróleo representa el 88%, con contribuciones pequeñas de gas natural (6%), biodiesel y alcohol (5%). De los productos del petróleo, los principales combustibles son la gasolina y el diésel, seguidos por el queroseno.

FIGURA 5

CONSUMO DE COMBUSTIBLE DEL SECTOR TRANSPORTE POR TIPO DE COMBUSTIBLE, COMO PARTICIPACIÓN EN EL CONSUMO TOTAL DE COMBUSTIBLE - Fuente: *UPME, 2018*



Al igual que otros países de la región, Colombia ha venido realizando experimentos con el desarrollo de combustibles alternativos, como la mezcla de combustibles de alcohol con gasolina (de 2005 en adelante) y con biodiésel (de 2008 en adelante). No obstante, el impacto ha sido relativamente pequeño y estos combustibles no se han adoptado a gran escala, a pesar de que Colombia es el cuarto productor de aceite de palma del mundo: la mayor parte se exporta a otros países, donde se utiliza para biodiésel ([Transport & Environment, 2020](#)). Algunas políticas sobre combustible, como la reducción del azufre del diésel (2013) y la conversión a gas natural de más de 500.000 vehículos, también han tenido un impacto sobre las emisiones del transporte, por cuanto detuvieron el crecimiento de las emisiones del sector transporte e incluso aportaron a una reducción de las emisiones del transporte entre 1997 y 2002 ([PNUD & IDEAM, 2018](#)).

Desde el año 2007, los Ministerios de Energía y Medio Ambiente han venido buscando regular los combustibles diésel con el fin de reducir el contenido de azufre. Desde 2013, todo el diésel que se distribuye en Colombia tiene un contenido de azufre de menos de 50 ppm; sin embargo, las políticas del gobierno pretenden seguir mejorando los combustibles hasta llegar a un contenido de azufre del diésel de 10 ppm (el mismo nivel que exige la ley europea) y de 50 ppm en la gasolina. Actualmente, conforme a la Resolución 2604/2009, se considera que los siguientes combustibles son limpios: hidrógeno, gas natural, gas licuado de petróleo, diésel por debajo de 50 ppm de azufre, mezclas de biodiésel, gasolina con menos de 50 ppm de azufre y mezclas de etanol.

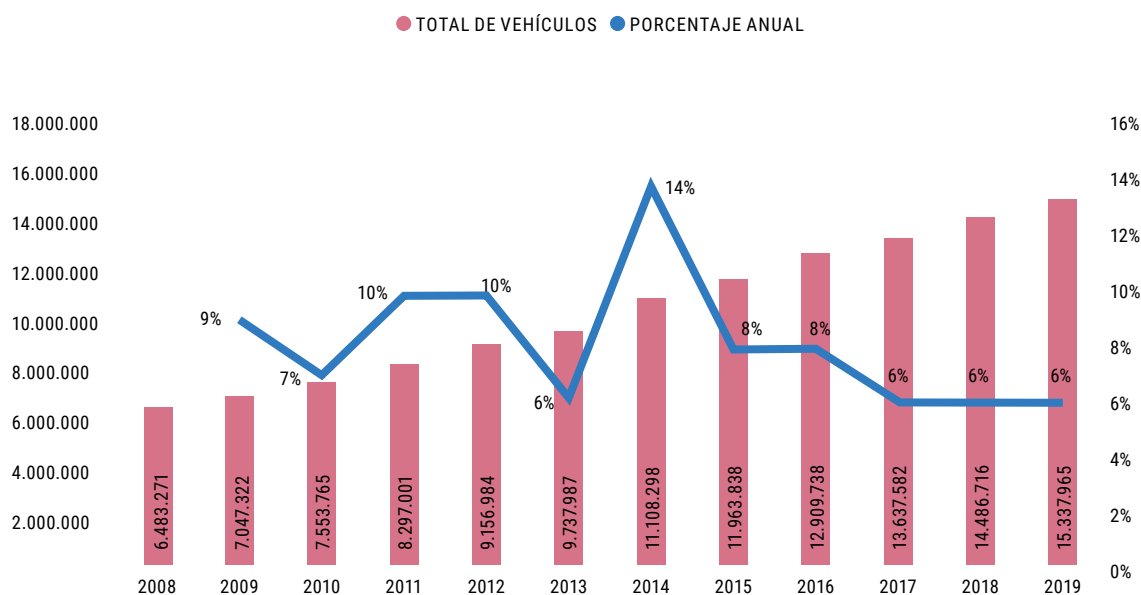
En cuanto a los precios de los combustibles, Colombia, que es productor pequeño de petróleo, tiene precios promedio aproximados de 0,58 USD/litro, uno de los más bajos de la región y el vigésimo cuarto (24º) más barato del mundo ([Globalpetrolprices, 2020](#)). En términos de economía de combustible (L/km), Colombia no ha adoptado normas específicas ni requisitos para los vehículos. Otro factor importante a tener en cuenta es que la falta de oxígeno en muchas de las zonas urbanas colombianas que se encuentran a grandes alturas afecta negativamente el rendimiento de los motores de combustión interna y reduce la economía del combustible ([Lapuerta et al., 2006](#)).



• **RÁPIDA MOTORIZACIÓN IMPULSADA POR MOTOCICLETAS** • La motorización es un factor subyacente del aumento de las emisiones, donde la flota vehicular creció 237% entre 2008 y 2019, hasta llegar a más de 15 millones de vehículos (RUNT, 2020). Si bien este proceso conlleva un grave impacto negativo sobre la congestión y la calidad del aire urbano, no está directamente correlacionado con las emisiones de GEI del transporte. Esto se debe a la economía de combustible relativamente buena que ofrecen las motocicletas y los automóviles nuevos, especialmente si se compara con las emisiones de los vehículos de transporte público y de carga.

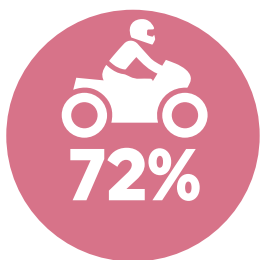
FIGURA 6

TASAS DE MOTORIZACIÓN 2008-2019 - Fuente: RUNT, 2020



El incremento de las motocicletas es el principal impulso a la motorización. En el primer semestre de 2020, las motocicletas representaban el 72% de las nuevas matrículas de vehículos (más de 201.000 unidades), muy por encima de los automóviles (12%, 34.000 unidades). A noviembre de 2020, el 59% de los vehículos matriculados en el Registro Único Nacional de Tránsito eran motocicletas; esta cifra no incluye los vehículos informales, lo que sugiere que la cifra real aún puede ser mayor (RUNT, 2020).

INDICADOR



Más que dos tercios de los nuevos vehículos matriculados en Colombia son motocicletas, haciéndolas el principal impulso a la motorización..

Fuente : RUNT, 2020

• RENOVACIÓN DE LA FLOTA, PRIORIDAD PARA REDUCIR EL ABRUMADOR REPARTO DEL TRANSPORTE DE CARGA EN LAS EMISIONES •

Si bien tradicionalmente Colombia dependía de la carga fluvial y (a menor escala) ferroviaria, el desarrollo de una red vial nacional a mediados del siglo XX produjo un cambio importante hacia el transporte vial, impulsado por el abandono de los modos anteriores. Actualmente, más del 95% de toda la carga (excluido el carbón) se transporta por carretera ([Ministerio de Transporte de Colombia, 2018](#)). El sector se caracteriza por la antigüedad promedio de los vehículos (21 años, con 21.000 vehículos de más de 36 años) y por la ineficiencia de su funcionamiento, lo que contribuye a elevar los costos del transporte, a disminuir la seguridad vial y a generar un alto nivel de emisiones ([DNP, 2019](#)).

Con el fin de modernizar y mejorar la eficiencia de la flota de transporte de carga, se han adoptado incentivos económicos y se han impuesto normas. La renovación de la flota mediante chatarrización obligatoria logró reemplazar 19.818 vehículos viejos entre 2013 y 2018, cifra que está un poco por debajo de la meta de 22.000. Se calcula que esta política redujo las emisiones en un orden de 2,2 MtCO₂ ([DNP, 2019](#)). No obstante, la mayor parte de los vehículos antiguos son propiedad de personas naturales, lo que dificulta la financiación de la sustitución de vehículos.



Además, se han lanzado iniciativas para recuperar el transporte fluvial y ferroviario, por mucho tiempo desconsiderados. Si bien todavía existen vacíos sustanciales de inversión, estos modos de transporte sostenibles podrían abaratar los costos del transporte y mejorar la eficiencia en rutas específicas. Las operaciones ferroviarias a lo largo del corredor Bogotá-Santa Marta han aumentado y existen proyectos de inversión para recuperar y reconstruir la infraestructura que había sido abandonada. Igualmente, la navegación por el río Magdalena ha venido aumentando recientemente, especialmente para el transporte de hidrocarburos. Es crucial iniciar el mantenimiento y dragado del puerto de Barranquilla y del canal del Dique que conecta el río con Cartagena, con el objeto de mejorar la viabilidad esta ruta para el transporte de carga. Además, las rutas fluviales dentro del país exigen el desarrollo de conexiones multimodales de trasbordo, puesto que los principales centros de producción no se encuentran sobre ríos navegables (Blyde, 2013, p. 117).

• TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS: LA AVIACIÓN INTERNA PROSPERA COMO MEDIO PARA CONECTAR LUGARES REMOTOS •

Puesto que no existe una red ferroviaria interurbana para pasajeros, la forma más comúnmente utilizada para viajar entre ciudades colombianas es el bus interurbano. Aunque las rutas interurbanas entre ciudades principales y capitales de departamento ofrecen buses de alta calidad que transitan por la red de autopistas principales, la calidad de los buses que operan en las rutas menos transitadas suele ser muy inferior e incluso en algunas regiones donde las carreteras no están pavimentadas todavía transitan las tradicionales "chivas". En el año 2019, llegaron y salieron más de 100 millones de pasajeros de las 49 terminales de transporte, o centros de conexión de tránsito, más importantes de las principales ciudades ([Ministerio de Transporte, 2020](#)). Este dato subestima ampliamente el número total de pasajeros puesto que no contabiliza a aquellos que transitan las rutas rurales y locales, ni a los



que desembarcan durante el recorrido.

Sin embargo, las rutas interregionales de bus suelen ser muy largas y costosas (por ejemplo, el viaje de 400 kilómetros entre Bogotá y Medellín fácilmente puede durar 10 horas), lo cual impulsa el transporte aéreo. **La aviación ha sido la actividad de mayor desarrollo del sector transporte y muestra un crecimiento de dos dígitos.** Aunque la totalidad del sector se ha beneficiado del mejoramiento de la infraestructura aeroportuaria, en muchas rutas los costos relativos también han bajado debido a la competencia de las aerolíneas de bajo costo. Actualmente, el reparto de emisiones de la aviación es del 5% de las emisiones totales generadas por el transporte por cuanto moviliza a casi 38 millones de pasajeros en más de 100.000 vuelos ([Aeronáutica Civil](#), 2020; [PNUD & IDEAM](#), 2018).

Los residentes de gran parte de las zonas rurales del Amazonas, los Llanos Orientales, el interior de las regiones del Pacífico y el Caribe carecen de vías transitables durante todo el año y dependen de los barcos de transporte fluvial y de carga para acceder a la zona. El transporte fluvial mueve entre 2 y 5 millones de pasajeros al año ([Ministerio de Transporte de Colombia](#), 2021), a pesar de la relativa precariedad del desarrollo tecnológico, el alto consumo de combustible y la deficiencia de normas de seguridad. Garantizar el servicio aéreo en las zonas remotas constituye un tema político importante de inversión permanente en pistas rurales de aterrizaje en el Amazonas, la Orinoquia y el Pacífico. No obstante, las rutas aéreas hacia estos destinos son muy costosas y poco frecuentes, además de que conectan exclusivamente con la región central (por lo tanto, no son una buena opción para viajar dentro de una misma región).

2. Conectividad y seguridad vial como prerrequisito de un sistema de transporte eficiente desde el punto de vista climático a nivel nacional

En cumplimiento del Acuerdo de París y sus Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC), Colombia se ha comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) un 20% dentro del escenario Business As Usual (BAU) para el año 2030, reconociendo el estatus de país en desarrollo y dejando espacio para controlar el crecimiento de las emisiones. Se tuvieron en cuenta diversas situaciones de mitigación, incluida la posibilidad de recibir asistencia internacional para lograr una mitigación más ambiciosa (entre el 25% y el 45% en 2030). El país asumió la responsabilidad de acciones de mitigación con costos inferiores a 20 USD/tonCO₂eq y seleccionó 71 medidas para lograr el objetivo del 20%. Si bien el gran contribuyente de las emisiones en Colombia es el uso de la tierra, principalmente la deforestación y la ganadería, el sector transporte es una fuente significativa de emisiones que crece continuamente y por lo tanto es el centro de las políticas de mitigación con por lo menos 13 programas nacionales de mitigación ([Presidencia de la República de Colombia](#), 2015).

En las zonas urbanas, el transporte vial es una de las principales fuentes de emisión de GEI, representando más del 45% del total de las emisiones en Bogotá ([IDEAM, PNUD, MADS, DNP](#), 2018) y 60% en Cali ([Corporación Regional Autónoma del Valle de Cauca](#), 2015), lo cual convierte al sector en una prioridad para los esfuerzos de mitigación a nivel de las ciudades. Además, en el área urbana, las estrategias de mitigación normalmente están alineadas con metas más amplias de las políticas de transporte, como el fomento del transporte no motorizado, la reducción de la contaminación del aire y la congestión, el fortalecimiento de los sistemas de transporte público y la electrificación del transporte. Como demostrará esta sección, las políticas nacionales y urbanas sobre transporte

sostenible en muchos casos se juxtaponen entre sí e influyen mutuamente. No obstante, las medidas tomadas por el gobierno nacional en temas que trascienden la escala urbana son insuficientes; igualmente, muchas ciudades afrontan dificultades o carecen de la capacidad necesaria para implementar programas nacionales.

• **POLÍTICAS NACIONALES DE MITIGACIÓN PARA EL TRANSPORTE** • Bajo el liderazgo del Ministerio de Transporte, el gobierno nacional de Colombia ha adoptado Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs)¹ con el fin de cumplir sus compromisos climáticos. Dentro de estas medidas se cuentan :

- Estrategia nacional para la electrificación del sector transporte con programas que fomentan el uso de automóviles, taxis, motocicletas y buses eléctricos y/o híbridos mediante incentivos financieros, la sustitución de vehículos antiguos y la electrificación de vehículos oficiales ([Gobierno de Colombia](#), 2019). Lo anterior incluye la reducción de aranceles e impuestos sobre estos vehículos.
- Fomento del uso de combustible de gas natural para el transporte público, el transporte de carga y los vehículos privados.
- Renovación y reducción de flotas vehiculares, especialmente de vehículos para el transporte de carga.
- Seis días sin carro en las 5 principales ciudades del país.
- Infraestructura para la inter-modalidad y funcionamiento de los sistemas de transporte público, con proyectos piloto en 6 ciudades.
- Mejoramiento de la navegabilidad e inter-modalidad del transporte de carga sobre el Río Magdalena.
- Estímulo para el transporte no motorizado y adopción de medidas de administración de la demanda de transporte en 19 ciudades (NAMA TAnDem).

Además, Colombia desarrolló un Plan de Acción Sectorial (PAS) que incluye medidas como la optimización de cadenas logísticas en las ciudades, el pago por congestión y contaminación, la charrarrización de vehículos de carga de más de 20 años de antigüedad, la promoción del transporte no motorizado y multimodal, la administración de la demanda de transporte y el mejoramiento de los combustibles ([Ministerio de Transporte](#), 2018). Adicionalmente, el gobierno nacional ha fomentado y financiado la implantación de sistemas de transporte público integrados y formalizados en más de 20 ciudades (cf. p. 18).

No obstante, muchos de estos esfuerzos son recientes y aún no están plenamente implementados, ni se han demostrado sus resultados. Por ejemplo, a pesar de su reciente crecimiento, la penetración de vehículos eléctricos sigue siendo mínima y en 2019 se vendieron menos de 1.000 vehículos eléctricos nuevos ([ANDI](#), 2020); sin embargo, se está avanzando en el tema de los buses eléctricos (cf. p. 19). Las diversas iniciativas que promueven el transporte sostenible y la descarbonización del sector transporte en gran parte están desarticuladas y dependen de la gestión de diferentes

1 - Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs) se refiere a "todo acto que reduzca las emisiones de los países en desarrollo y se ampare en una iniciativa gubernamental nacional". Éstas pueden recibir apoyo de la comunidad internacional. Los NAMAs se introdujeron durante la reunión del COP13 que se realizó en Bali en 2007, con el fin de instar a los gobiernos de los países en desarrollo a que aumenten las medidas de mitigación en el 2020, en paralelo con el reconocimiento de que existen responsabilidades comunes pero diferenciadas sobre el cambio climático que normalmente dejan los esfuerzos de mitigación en manos de los países desarrollados.



ministerios e instituciones gubernamentales. Existe una falta de coordinación similar entre el gobierno nacional y los gobiernos locales. Finalmente, no se han adoptado medidas enfocadas al sector de la aviación, que crece continuamente, ni al sector del transporte fluvial de carga y pasajeros que es importante a nivel regional.

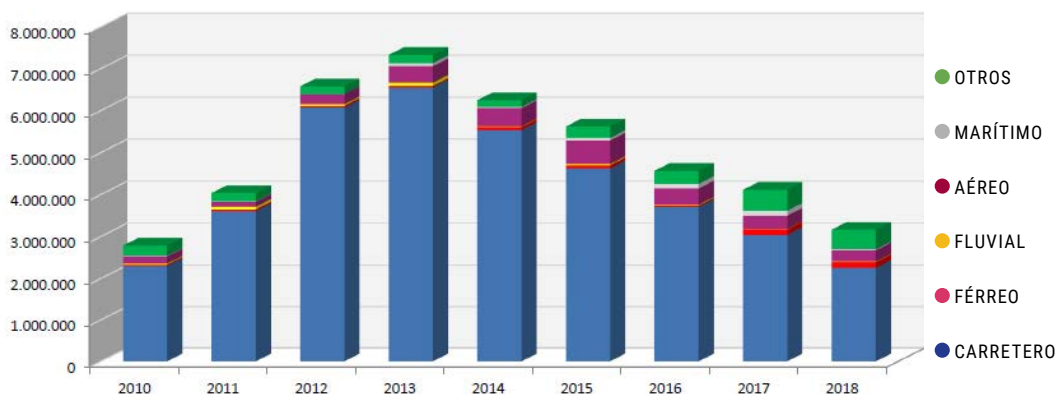
• INFRAESTRUCTURAS NACIONALES, INVERSIÓN ESTRATÉGICA PARA EL ESTADO COLOMBIANO DENTRO DE LIMITACIONES GEOGRÁFICAS Y AMBIENTE SOCIOPOLÍTICO • La mala calidad de gran parte de las redes viales interurbanas y rurales, al igual que la enorme dependencia en el transporte vial de carga y pasajeros, ha hecho que la construcción de infraestructura vial sea una prioridad permanente para los gobiernos nacionales y departamentales. Las dificultades que representa la geografía de Colombia y en ocasiones la debilidad de las instituciones significan que estos proyectos suelen ser largos y costosos, además de que han ocurrido varios casos de desastres durante su construcción que han sido ampliamente publicados ([Deutsche Welle](#), 16/01/2018).

Los avances son mixtos: las principales carreteras interurbanas han mejorado por medio de concesiones, como la implementación de la doble calzada en varias de ellas, aunque esto también ha incrementado el pago de peajes ([Ministerio de Transporte de Colombia](#), 2021). Sin embargo, la expansión de las redes viales en las zonas rurales o escasamente pobladas no ha sido tan exitosa, especialmente por causa de que el volumen del transporte no es suficiente para generar ingresos por peajes. La mayor parte de las conexiones secundarias y terciarias de la red vial nacional sigue sin pavimentar.

En los últimos años, mientras la infraestructura vial ha atraído más del 80% de la inversión nacional, también han aumentado las inversiones en infraestructura portuaria, ferroviaria y aeroportuaria (**fig. 6**). Algunas inversiones recientes del sector privado en puertos, canales navegables y ferrocarriles buscan mejorar la capacidad y eficiencia de estas infraestructuras con el apoyo del gobierno nacional. También se han hecho inversiones sustanciales en infraestructura aeroportuaria, organizadas de manera similar a través de concesiones y asociaciones público privadas coordinadas por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Los próximos proyectos aeroportuarios constan de diversas terminales y pistas nuevas o ampliadas.

FIGURA 6

INVERSIÓN PÚBLICA EN EL SECTOR TRANSPORTE - Fuente: [Ministerio de Transporte de Colombia](#), 2021



CONECTIVIDAD, CONSERVACIÓN Y CONFLICTO EN COLOMBIA

En la década de los noventa y a principios de los años 2000, durante el auge del conflicto interno colombiano, el país estuvo cerca del colapso: grandes regiones del campo estaban bajo el control de grupos guerrilleros izquierdistas, paramilitares y carteles de la droga (Safford & Palacios, 2002). Los viajes por carretera se vieron seriamente mermados por el miedo al secuestro durante los bloqueos de las vías por parte de estos grupos. A medida que el gobierno restablecía el control (en ocasiones con el uso indiscriminado de la fuerza), al final de la década 2000, *“la posibilidad de transitar por las vías militarizadas del país se convirtió en el medio y la prueba de que la paz finalmente había llegado.”* (Bocarejo & Ojeda, 2015, p. 1).

A pesar del supuesto “desarme” de los paramilitares entre 2004-2006 y los acuerdos de paz de 2016 entre el gobierno de Colombia y las FARC – el principal grupo guerrillero –, el conflicto y la violencia han perdurado en algunas regiones, impulsado por las actividades ilícitas, especialmente la producción de cocaína. Si bien hoy en día algunas de las antiguas “zonas rojas” son seguras para viajar, el control estatal es deficiente o inexistente en zonas como el Catatumbo y el norte del Cauca (región Andina), el sur del departamento de Córdoba (región del Caribe), el interior de los departamentos de Guaviare, Caquetá y Putumayo (región Amazónica) y el sur de la costa del Pacífico. Unas de las características comunes de estas regiones es la mala conectividad y la pobreza, que a su vez fomentan la producción de coca y otros estupefacientes. A diferencia de otros cultivos comerciales potenciales, la coca no necesita infraestructura de exportación para que sea rentable (Mejía & Rico, 2010).

Si bien el cultivo de la coca y otras actividades ilícitas, como la minería de oro, han generado deforestación en algunas zonas, la llegada de la paz y la ampliación de la infraestructura vial también tienen efectos negativos latentes: pueden estimular el aumento de la deforestación y la degradación del hábitat, la minería legal e ilegal y el contrabando de estupefacientes (Baptiste et al., 2017). Se podría decir que la falta de avances en los planes para crear conexiones viales entre las regiones ecológicamente importantes como la costa Pacífica y la selva tropical húmeda del Amazonas (véase por ejemplo Uribe, 2018) ha favorecido la conservación de estos ecosistemas y ha evitado la aceleración de la deforestación y la minería.

Además de las limitaciones financieras, los megaproyectos para ampliar la infraestructura en zonas sensibles desde el punto de vista ambiental cada vez están más expuestos a la oposición jurídica y política. Un ejemplo de alto perfil es el controvertido proyecto del puerto de Tribugá, que pretende construir un nuevo puerto profundo en la costa Pacífica conectado directamente con Medellín y el centro del país. No obstante, el sitio propuesto para esta obra es ecológicamente significativo y el proyecto carece de apoyo por parte de las comunidades locales que dependen de la pesca en los manglares y resaltan los riesgos sociales de la ampliación de la infraestructura. Mientras que el proyecto se detuvo debido a la oposición jurídica, el lugar ha atraído la atención de activistas locales e internacionales y ha sido declarado Punto de Esperanza o “Hope Spot” por Mission Blue, organización internacional para la conservación marina (Mission Blue, 2019).

RECUADRO 2

• **SEGURIDAD VIAL, UN TEMA ESPINOSO A MEDIDA QUE AUMENTAN LAS CIFRAS** • Colombia se ha comprometido a tomar medidas en favor de la seguridad vial y el creciente interés en una infraestructura segura se está convirtiendo en un factor importante de las políticas de transporte, especialmente en las zonas urbanas. Bajo el liderazgo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), Colombia pretende reducir el número de víctimas mortales en el 2022. Sin embargo, las estadísticas siguen aumentando; en 2019 se alcanzó una cifra récord de más de 6.300 personas fallecidas. La mayor parte de estas muertes ocurren en las zonas urbanas siendo las víctimas más frecuentes peatones y motociclistas. El crecimiento acelerado del uso de este modo de transporte,



donde ocurre la mayor parte de los siniestros fatales, es de especial preocupación y amenaza con socavar los esfuerzos por mejorar la seguridad. Se han emprendido iniciativas a nivel urbano para reducir los límites de velocidad y mejorar la seguridad de las intersecciones (p. 17).

3. Desafíos y oportunidades para lograr una movilidad urbana sostenible

Las estrategias nacionales de mitigación propuestas incluyen una serie de medidas centradas principalmente en el ámbito urbano, puesto que reconocen el hecho de que las emisiones de transporte se concentran en las principales ciudades. Esto implica una serie de responsabilidades importantes para los gobiernos locales, muchos de los cuales no cuentan con capacidad de implementación y enfrentan a obstáculos políticos y financieros. No obstante, estas regiones también son terreno abonado para adoptar políticas innovadoras y muchas ciudades se benefician de la cooperación internacional para el desarrollo y participan en redes que dictan políticas, como el C40 (Bogotá y Medellín son miembros plenos). El siguiente gráfico refleja el estado actual de la movilidad urbana en Colombia, seguido por una exposición sobre desarrollos y proyectos referentes a temas y modos específicos.

CLAVES PARA COMPRENDER

LA RED VIAL DE COLOMBIA

A diferencia de muchos otros países de América Latina, Colombia no está dominada por una sola ciudad "primaria". Si bien es claro que Bogotá es la ciudad más grande e importante que domina la región centro-oriental del país, la importancia de Medellín (noroccidente de Colombia), Cali (suroccidente de Colombia) y Barranquilla (costa Caribe) ha generado una constelación equilibrada de ciudades, complementada por varios centros regionales más pequeños como Villavicencio, Cúcuta y Neiva (Safford & Palacios, 2002). Aunque cada ciudad está fuertemente integrada a la región circundante, las conexiones de transporte entre regiones suelen ser un desafío (Recuadro 2).

Las ciudades colombianas están muy segregadas socialmente, puesto que los residentes de ingresos altos y medios se concentran en unas pocas zonas exclusivas, generalmente cerca de centros donde el empleo es altamente remunerado (Distrito Central de Negocios u oficinas) y que en general cuentan con distritos comerciales, restaurantes y lugares de entretenimiento. La vivienda de las personas de ingresos medios-bajos está ubicada en zonas menos atractivas y suele estar mucho más alejada con menor conectividad. Los grupos de ingresos más bajos se concentran en "tugurios" periféricos, por lo general en laderas de difícil acceso. Los usos mixtos son muy comunes en todas las zonas y existen pequeños comercios y restaurantes locales ubicados en la mayoría de los barrios; no obstante, las funciones "centrales", como centros de oficinas y edificios del gobierno, por lo general se concentran en el casco urbano central (véase [Arellana, Oviedo, Guzman, & Alvarez, 2020](#); [Guzman & Bocarejo, 2017](#)).

La población de las ciudades colombianas suele ser densa si se compara con la de ciudades similares de la región y el desparrame suburbano por lo general es relativamente bajo². En teoría, las altas densidades de población acortan las distancias de viaje, facilitan la movilidad

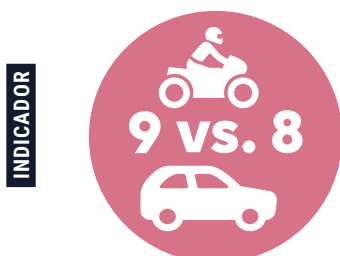
2 - Según Demographia Urban Atlas, en ciudades como Bogotá, Medellín e Ibagué se han calculado densidades de más de 15.000 residentes por km², muy por encima de ciudades de tamaño similar de la región y solamente superan las densidades de algunas mega-ciudades asiáticas y africanas, véase Demographia (2020).

sostenible y atraen menos automóviles. De hecho, la mayor parte de los colombianos urbanos están corta distancia de los servicios y bienes básicos. Sin embargo, los barrios más densamente poblados por lo general son los de personas de bajos ingresos y carecen de conectividad de transporte hacia los centros de trabajo, mientras los residentes de barrios más ricos, que podrían caminar o ir en bicicleta, prefieren usar automóviles privados. Por consiguiente, los pobres urbanos tienen grandes problemas para trasladarse a su trabajo y en ocasiones se ven obligados a caminar horas y gastar gran parte de sus ingresos en transporte (Oviedo & Dávila, 2016).

RECUADRO 3

• **EL ESTADO DE LA MOVILIDAD URBANA EN COLOMBIA** • La movilidad urbana en las ciudades colombianas sigue estando dominada por el transporte público y los modos activos, aunque la propiedad y el uso de vehículos motorizados y en particular de motocicletas están aumentando rápidamente (fig. 6). Las características del transporte público pueden variar de una ciudad a otra: las principales ciudades cuentan con sistemas formalizados que han ampliado con éxito su capacidad, velocidad y confiabilidad (aunque siguen existiendo servicios paralelos informales). Las ciudades más pequeñas, con sistemas menos establecidos, tienden a depender más del servicio informal de taxi colectivo y moto-taxi como modo de transporte público. Igualmente, caminar sigue siendo un modo muy importante, aunque las condiciones suelen ser deficientes y los peatones son las principales víctimas de los siniestros viales.

Aunque existen diferencias significativas entre ciudades, el reparto modal de los automóviles suele ser bajo, con tasas que van de apenas un 8% de los viajes en Montería (CAF, 2018) hasta el 13% en Medellín (Área Metropolitana del Valle de Aburra, 2020) y 15% en Bogotá (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2019), a esto se suman los taxis que generalmente representan un reparto adicional importante (aproximadamente 5%).



En Montería, el reparto modal de la bicicleta (9%) supera la del coche (8%).

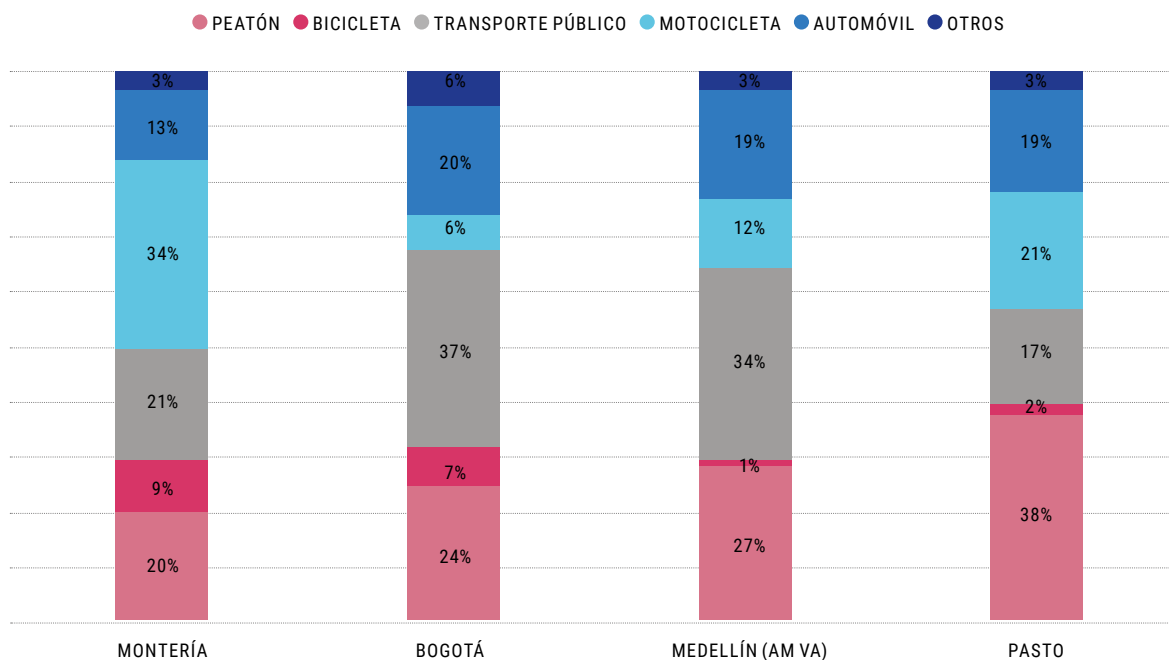
Fuente : CAF, 2018

Por causa de las deficiencias de la oferta de transporte público y la grave congestión, muchos ciudadanos han optado por utilizar motocicletas. El uso de estos vehículos varía entre las distintas regiones: las ciudades de la región Caribe, los pueblos más pequeños y zonas rurales muestran un reparto muy alto (hasta un 34% en Montería), mientras las ciudades Andinas como Bogotá y Medellín registran un marcado incremento en los últimos tiempos. Esta tendencia tiene consecuencias significativas, como el aumento de las emisiones relacionadas con el transporte y la informalidad (Rodríguez, Santana, & Pardo, 2015). También, tiene un impacto negativo importante sobre los usuarios del transporte público en estas ciudades, además del deterioro de la seguridad vial.



FIGURA 7

REPARTO MODAL EN CIUDADES SELECCIONADAS. DATOS DE MONTERÍA DE 2014 - (CAE, 2018); BOGOTÁ 2019 (Alcaldía de Bogotá, 2019); MEDELLÍN 2019 (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019); PASTO 2017 (Alcaldía Municipal de Pasto, 2017)



1. El déficit de redes viales de calidad afecta la fluidez y la seguridad de la movilidad

Como consecuencia de la topografía y los patrones de desarrollo, las ciudades de Colombia suelen ser muy densas, con desarrollos suburbanos relativamente escasos. Todas las ciudades tienen en común la característica de que hay edificios a lo largo de casi todas las vías, inclusive de las principales vías arterias, en cambio, hay relativamente poco espacio abierto y pocas vías de acceso limitado (autopistas). Así mismo, las redes viales urbanas se caracterizan por el tamaño pequeño de las cuadras, la prevalencia del flujo de un sentido y muy poco o ningún espacio para estacionamiento legal en la calle. Por lo tanto, la circulación en las vías arterias y locales se ve afectada por la frecuencia de las intersecciones, además del estacionamiento caótico informal y las actividades de carga. Debido a estas características y a pesar de que la motorización es relativamente baja, **la congestión de las ciudades colombianas puede llegar a ser grave, incluso las principales ciudades del país están entre las más congestionadas del mundo.**³ La congestión endémica puede tener serias consecuencias, como la escasa competitividad, la contaminación ambiental y la prolongación del tiempo de viaje de los usuarios del transporte público, y es además un factor clave para incluir el transporte sostenible en la agenda política.

Si bien estos desafíos estructurales dificultan enormemente el flujo rápido del tráfico automotor, el mejoramiento de redes de vías arterias para el tráfico motorizado constituye una política municipal prioritaria desde hace varios años. Los proyectos de infraestructura a gran escala, como túneles, intercambiadores y "autopistas" urbanas son comunes en las ciudades grandes, como Bogotá y Cali, y en algunas ciudades intermedias como Bucaramanga. No obstante, las verdaderas vías urbanas de acceso limitado son escasas y por lo general no están diseñadas para velocidades de más de 80 km/h. De igual modo, ninguna de las grandes ciudades de Colombia puede sostener que posee una verdadera "vía de circunvalación", por lo cual el tránsito de carga e intermunicipal se ve obligado a entrar a las zonas urbanas para interconectar con otras carreteras. Muchos

3 - El INRIX Global Traffic Scorecard coloca a Bogotá en el rango de la ciudad del mundo con mayor impacto de la congestión, donde el conductor promedio pierde alrededor de 191 horas en el tráfico y la velocidad del último trayecto (last-mile) es de 14 km/h (INRIX, 2019).

pueblos pequeños han venido creciendo a lo largo de las carreteras nacionales y por lo tanto el tráfico pasa por la "calle principal" del pueblo. Esto significa que las principales vías urbanas suelen cumplir una segunda función como carreteras nacionales claves, lo cual aumenta la congestión de tráfico, la contaminación ambiental, y al mismo tiempo dificulta las intervenciones sostenibles.

Otra característica común de las ciudades colombianas es el mal estado de la infraestructura peatonal. Por lo general, no existen andenes o su calidad es deficiente y en ocasiones los ocupan vehículos estacionados ilegalmente, vendedores ambulantes o actividades comerciales. La mayoría de los andenes han sido construidos ad-hoc por los propietarios de los edificios adyacentes, lo cual los convierte en una infraestructura dispareja y discontinua. También hacen falta pasos peatonales y los gobiernos todavía suelen optar por construir puentes peatonales a lo largo de las vías arterias, cuyas condiciones son inseguras. No obstante, se ha avanzado en términos de peatonalización y mejoramiento de los andenes en algunos distritos comerciales.

Las ciudades difieren más en términos de infraestructura para bicicletas. Algunas ciudades principales, como Bogotá, Cali y Montería, poseen las redes de ciclorrutas a nivel de toda la ciudad (aunque no son completas), mientras que otras ciudades están rezagadas. Tal infraestructura apenas apareció en los años 90 y desde entonces se han logrado muchos avances técnicos, en adición a la expansión en términos cuantitativos. Durante muchos años se prefería construir la ciclo-infraestructura sobre los andenes, creando conflictos con los peatones y condiciones incómodas para ambos modos. No obstante, algunas ciudades principales como Bogotá y Montería han comenzado hace poco a experimentar con ciclo-infraestructura a nivel de la calzada con buenos resultados, aunque ha habido gran oposición política puesto que la percepción es que éstas reducen la capacidad de la calzada. Durante la pandemia de la Covid-19, en Bogotá se ha ampliado significativamente el uso de esta ciclo-infraestructura sobre la calzada, transformando grandes partes de su ciclo-infraestructura de "emergencia" de 80-km en adiciones permanentes a la red ciclista ([El Tiempo](#), 20/05/2020). A pesar de ello, incluso la red de Bogotá es muy incompleta y de calidad variable, de manera que los ciclistas de todo el país se ven abocados a conducir por vías congestionadas y peligrosas para llegar a la mayoría de los destinos.

2. Contaminación del aire en los principales centros urbanos

Las principales ciudades de Colombia sufren serios problemas de calidad del aire que se han hecho más evidentes a medida que mejora el monitoreo; de 78 municipios que cuentan con sistemas de monitoreo, 60 superan el nivel aceptable de concentraciones de $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ([DNP](#), 2018). Las concentraciones locales, en particular en las zonas industriales y a lo largo de las principales arterias, pueden ser mucho peores. Esto tiene un efecto negativo sobre la salud respiratoria, y se calcula que la mala calidad del aire causa 10.000 muertes al año. Una mayoría de los ciudadanos colombianos cree que la mala calidad del aire es el problema ambiental más importante que amenaza al país ([DNP](#), 14/02/2018).

Estos problemas son estacionales: la época seca (enero y febrero) puede empeorar la calidad del aire por la falta de lluvia y, en la región Andina, los frecuentes efectos de la inversión térmica atrapan los contaminantes de la contaminación ambiental. Las zonas con peor calidad del aire del país son la zona metropolitana de Medellín, situada en un valle donde hay mala circulación de aire, la zona industrial del suroccidente de Bogotá y algunos municipios industriales más pequeños ([IDEAM](#), 2018). En dos grandes ciudades y algunos capitales de departamento, como Cali y Bucaramanga, son frecuentes las alarmas por mala calidad del aire. Estos normalmente ocurren por la combinación del tiempo seco y la entrada del humo generado por los incendios



forestales, además de las fuentes existentes generadas por la industria y el transporte. Frente a estas alarmas ambientales, los gobiernos locales tienden a aplicar restricciones a la circulación de estos vehículos en algunas zonas, lo cual en ocasiones ha generado protestas. Otra política es prolongar la medida de **pico y placa** (cf. p. 24) durante los fines de semana o restringir la circulación de más vehículos.

En vista de que las políticas locales no tienen la capacidad de frenar el clima y la deforestación, la reducción de la contaminación producida por el transporte se ha convertido en una meta política cada vez más importante. Dentro las emisiones del transporte urbano, la principal fuente de contaminación ambiental es el transporte de carga (cf. p. 6) que se caracteriza por la deficiencia de las normas de emisión y de la tecnología. El creciente uso de motocicletas es otro motivo de preocupación por las altas emisiones de material particulado, pero no están sujetas a controles. En algunas ciudades, la presión ciudadana se ha centrado en los sistemas de transporte público, los cuales generan contaminación ambiental fácilmente localizable y visible (especialmente a lo largo de los carriles BTR que tienen un alto volumen de buses), a pesar de que las emisiones por pasajero son relativamente bajas. No obstante, uno de los factores que impulsan la electrificación de las flotas de buses es precisamente la presión ciudadana que reclama un transporte público más limpio.

• **FOMENTO DE LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE** • De cara a una situación compleja de movilidad y a la necesidad urgente de la ciudadanía que se ve afectada por la prestación de un mal servicio de transporte público, por la congestión y por la contaminación del aire, **el interés de las administraciones municipales colombianas de fomentar una movilidad urbana sostenible se centra en hallar formas para atender estas necesidades, en lugar de priorizar la descarbonización.** Por consiguiente, los beneficios de las medidas de movilidad sostenible en términos de eficiencia, de la reducción de la desigualdad, del mejoramiento de los accesos y del mejoramiento de la calidad del aire están en primer plano. El enfoque práctico de tales medidas, al igual que el reparto relativamente alto del uso actual de transporte sostenible que hace que las medidas sean más urgentes, han logrado que algunas ciudades colombianas sean casos de “cambio transformacional hacia un desarrollo sostenible y de bajo en carbono” (Pardo, 2015).

Aunque algunos temas de política, como la gestión de la demanda de viajes, todavía no se han adoptado en Colombia, se han hecho importantes avances en cuanto al fomento del uso de bicicletas a nivel urbano y el fortalecimiento de los servicios de transporte público y se están tomando medidas para reducir el impacto del transporte de carga urbano.

1. Ante la baja de las tasas de uso de transporte público, las ciudades muestran capacidad de innovación para mejorar estos sistemas

Si bien las ciudades colombianas siguen dependiendo del transporte público, la reducción de los índices de uso son objeto de gran preocupación. El fortalecimiento de los sistemas existentes y la ampliación de su integración intermodal son unos de los pilares de la estrategia de mitigación del transporte en Colombia y una buena parte de la financiación nacional y municipal se dedica a este fin, con distintos resultados. Todas las principales ciudades del país han integrado y formalizado sistemas basados en líneas troncales tipo BTR y están haciendo esfuerzos por implantar proyectos similares en ciudades intermedias (Gobierno de Colombia, 2009). Medellín es la única ciudad que ha implementado con éxito un sistema ferroviario (Metro de Medellín), mientras Bogotá está comenzando a adoptar un sistema de metro y una línea férrea de pasajeros de escala metropolitana. Siguiendo el liderazgo de Medellín, que fue el primero en adoptar un sistema de teleférico (el Metrocable actualmente cuenta con 6 líneas), tales sistemas han sido implementados en la periferia sur de Bogotá y la montañosa ciudad de Manizales.

Si bien el nivel de vigilancia y control por parte del gobierno varía, los operadores de casi todos los servicios de transporte público son privados. Estas empresas van desde operadores locales a pequeña escala hasta grandes conglomerados, dentro de los cuales se cuentan operadores internacionales como Connexión Móvil. Incluso en las grandes ciudades como Bogotá, la formalización es reciente y sigue siendo parcial, además de estar plagada de obstáculos contractuales con los pequeños operadores de buses ([Ardila, 2007](#)). Incluso después de que se puso fin a la competencia por captar pasajeros entre los servicios informales (la denominada 'Guerra del Centavo'), el servicio sigue siendo relativamente costoso y se caracteriza por el hacinamiento, el mal mantenimiento y la falta de integración de tarifas y conexiones. El nivel de satisfacción de los usuarios con muchos sistemas ha llegado a records bajos, ejemplificado por el 87% de los usuarios del TransMilenio de Bogotá que indican ser insatisfecho con el servicio, a pesar de que el sistema fue descrito como ejemplo de mejores prácticas ([Bogotá Como Vamos, 2018](#)).

La adopción de sistemas formalizados de bus, por lo general basados en líneas troncales BTR (Bus de Transporte Rápido), ha sido influenciada por limitaciones financieras, al igual que la meta secundaria de renovar la flota y lograr controlar las operaciones que antiguamente eran informales. En los lugares donde el transporte público está dominado por operadores de buses privados no reglamentados se utilizan buses de baja calidad que generan altos niveles de contaminación, aunque son muy eficientes en términos de cubrimiento y frecuencia de las rutas. Los nuevos sistemas formalizados que, por lo general, intentan ser autosuficientes desde el punto de vista financiero, tienden a tener problemas para prestar un nivel de servicio similar. Las troncales BTR son objeto de controversia – a pesar de que han sido muy eficientes en reducir los tiempos de viaje en ciertos corredores de las grandes ciudades como Bogotá, en las ciudades más pequeñas y las zonas urbanas más dispersas este modelo de alimentación troncal hace que el tiempo total de viaje sea más largo y con más trasbordos ([Ferro & Behrens, 2015](#); [Hidalgo, van Laake, & Quiñones, 2020](#)).

Sin embargo, la formalización del transporte también ha mejorado la infraestructura, en particular a lo largo de los corredores BTR. Estos proyectos han optimizado la seguridad vial, han fomentado la construcción de infraestructura paralela para ciclistas y han mejorado las condiciones peatonales. **Una línea de acción especialmente prometedora es el fortalecimiento de la integración intermodal, principalmente con bicicletas.** En Bogotá, más de 20 estaciones del BTR TransMilenio ofrecen estacionamiento gratuito para bicicletas, lo que reduce la carga sobre los buses alimentadores. Además, todas las estaciones del proyecto del metro contarán con instalaciones parecidas. Los servicios alimentadores informales de última milla (**last-mile**) han venido creciendo alrededor del tránsito masivo y van desde bici-taxis (principalmente en Bogotá) y alquiler de patinetas eléctricas (Medellín y Bogotá) hasta moto-taxis y taxis colectivos informales.

Los principales sistemas formalizados de buses del país también abren camino a la introducción de buses eléctricos o de baja emisión. El sistema MIO de Cali fue el primero en adquirir buses eléctricos y los primeros de un total de 136 vehículos eléctricos comenzaron a circular en 2019. En Bogotá, donde la contaminación del sistema TransMilenio ha sido un tema político importante, se dio un gran paso en el proceso de electrificación con la llegada de 379 buses eléctricos en 2020, lo que representa la mayor flota eléctrica del continente. Se espera que estos vehículos reduzcan las emisiones en un orden de 21.900 toneladas de CO₂ ([Sustainable Bus, 2019](#)). Este pedido de buses eléctricos fabricados por la compañía automotriz china BYD ilustran la entrada masiva de vehículos eléctricos chinos al mercado sudamericano a partir de 2019 ([Diálogo Chino, 20/06/2020](#)). Hasta ahora, las operaciones de los buses eléctricos solamente se limitarán a rutas locales, aunque la electrificación está planeada para las nuevas fases del sistema BTR TransMilenio, puesto que se han abierto licitaciones para más de 2000 buses eléctricos y de baja emisión.



INDICADOR



379 nuevos e-buses añadidos a la flota de la ciudad de Bogotá, la mayor flota de e-buses de Sudamérica. La mayoría de ellos son suministrados por el fabricante de automóviles chino BYD

Fuente : Diálogo Chino, 20/06/2020

2. Las bicicletas y la micro-movilidad se extienden por todo el país, mientras Bogotá marca la pauta

En las últimas décadas, las ciudades colombianas han venido fomentando cada vez más el uso de bicicletas dentro de las zonas urbanas como una fórmula para solucionar la congestión y un objetivo de desarrollo sostenible. Alguna vez un modo de transporte olvidado e "invisible", utilizado principalmente por obreros, celadores y jardineros, en la actualidad se considera una buena política, en gran parte gracias al éxito alcanzado en Bogotá con la promoción del uso de la bicicleta. Dos décadas de políticas a favor de la bicicleta le dejan a la ciudad más de 600 kilómetros de ciclo-infraestructura (IDRD, 2020). El éxito de la ciudad comenzó con la "Ciclovía" dominical, establecida en 1974, que actualmente atrae a más de 2 millones de personas todos los fines de semana a gozar de una red de 127 kilómetros de vías cerradas al tráfico automotor (Pardo, 2013). La construcción de infraestructura para bicicletas consolidó el ciclismo como modo de transporte y su crecimiento constante llegó aproximadamente al 7% en la encuesta de movilidad de 2019 (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2019). Fuera de la capital, otras ciudades también están adoptando redes de ciclorrutas, días sin carro y sistemas de bicicletas públicas (Recuadro 4).

FIGURA 8

CICLISTAS Y CORREDORES APROVECHAN UNA CALLE SIN CARROS DURANTE LA CICLOVÍA DOMINICAL EN BOGOTÁ.
Foto: Thomas van Laake



CONSERVACIÓN EN LUGAR DE PROMOCIÓN DEL CICLISMO: EL CASO DE MONTERÍA

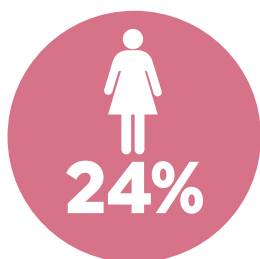
Montería, una ciudad intermedia de rápido crecimiento situada en la zona Caribe cuya población aproximada es de 500.000 habitantes, demuestra la diversidad del ciclismo urbano en Colombia. Allí, tradicionalmente, la bicicleta ha sido uno de los principales modos de transporte que actualmente representa más del 9% de los viajes (CAF, 2018). Sin embargo, esta cifra, posiblemente la más alta de las Américas, está sometida a fuertes presiones por parte de las motocicletas que se han convertido en el principal modo de transporte. En la actualidad, más del 60% de los vehículos que circulan por la ciudad son motocicletas, generando aumentos en los siniestros viales mortales e induciendo el mototaxismo que socava la demanda del transporte público. En Montería, el desafío de fomentar el uso de bicicletas es muy distinto al de Bogotá – en este contexto, el reto es conservar el uso actual de bicicletas y la principal amenaza a su uso es el cambio modal hacia las motocicletas. Además, las condiciones climáticas hacen que la sombra puede ser más importante para la comodidad del usuario que tener carriles protegidos. Es importante prestar atención a estas características específicas para poder fomentar el ciclismo a nivel nacional.

RECUADRO 4

Estas iniciativas urbanas gozan de apoyo a nivel nacional, donde se ha avanzado mucho en la creación de incentivos para impulsar el uso de la bicicleta, en particular gracias a la “Ley 1811” de 2016, la cual adapta la ley de tránsito e incluye los derechos de los ciclistas, además de definir las ventajas que ofrecen las bicicletas (por ejemplo, los empleados públicos pueden obtener un día libre a cambio de que se desplacen al trabajo en bicicleta durante 30 días).

Siguen existiendo obstáculos para consolidar la bicicleta como modo preponderante de transporte en las ciudades colombianas, especialmente en lo referente al uso por parte de las mujeres: en Bogotá, solamente el 24% de los usuarios son mujeres y estas tasas son similares o incluso menores en otras ciudades. Lo anterior indica que existe una grave falta de seguridad en las vías, donde los vehículos automotores siguen siendo una amenaza y un obstáculo, el acoso sexual es común y siempre existe el riesgo de robo – especialmente en las ciudades más grandes. A pesar de la continua construcción de infraestructura para ciclistas, las condiciones de la mayor parte de la mayoría de ciudades suelen ser muy difíciles y se requiere un alto nivel de confianza en la bicicleta para viajar cómodamente. No obstante, el cambio de énfasis de la cantidad a la calidad en las principales ciudades como Bogotá las ha llevado a centrarse más en corregir las brechas de la red y en mejorar la seguridad personal (van Laake & Calderón Peña, 2021). La promesa 50-50 de Bogotá pretende lograr el uso igualitario por género, una meta ambiciosa que incentiva un drástico aumento de las mujeres usuarias de bicicletas y resalta la interrelación de las metas de Desarrollo Sostenible 5 (Igualdad de Género) y 11 (Ciudades Sostenibles).

INDICADOR



El 24% de los usuarios de bicicletas en Colombia son mujeres. Bogotá se ha comprometido a alcanzar el 50-50.

Fuente : van Laake & Calderón Peña, forthcoming



Mientras la promoción del ciclismo como meta amplia goza de gran respaldo y no genera controversias políticas, es difícil avanzar significativamente en proyectos específicos dentro de un contexto de falta de recursos, competencia por el escaso espacio vial, falta de capacidades técnicas de los gobiernos locales y mala coordinación con el gobierno nacional. Por ejemplo, la iniciativa del Ministerio de Transporte de implementar sistemas de bicicletas compartidas, siguiendo el modelo del exitoso sistema EnCicla de Medellín, no ha mostrado resultados pues las ciudades beneficiarias no salen de la etapa de proyectos pilotos (véase GAADS, 2016). No obstante, con el apoyo técnico y financiero del sistema internacional de cooperación para el desarrollo, varias ciudades intermedias podrían estar en capacidad de lanzar sistemas consolidados el año entrante (C40, 04/11/2020). El sistema de Medellín, que cuenta con 1900 bicicletas, genera más de 17 mil viajes diarios y constituye una parte clave del fomento de la bicicleta en la ciudad ([AMVA, 2019](#)), demuestra que tales sistemas podrían tener efectos positivos.

Igualmente, ha sido difícil mejorar la calidad de la infraestructura para bicicletas: la publicación y posterior adopción legal de un manual para la infraestructura ciclística, publicado por el Ministerio de Transporte ([Ministerio de Transporte de Colombia, 2018](#)) es un paso importante; no obstante, la oposición política a proyectos que “eliminan” espacio vial para el transporte motorizado es cada vez mayor, especialmente en el caso de la ciclo-infraestructura construida durante la pandemia de la Covid-19. Es muy posible que estos debates se intensifiquen a medida que los esfuerzos por mejorar la sostenibilidad del transporte cada vez exigen mayores intervenciones en la circulación del transporte motorizado.

Una nueva medida que podría acelerar el desarrollo de la infraestructura ciclística y el cambio modal es la entrada de servicios de micro-movilidad en el paisaje de la movilidad urbana de las principales ciudades del país. No obstante, la llegada de empresas de alquiler de patinetas eléctricas como Grin, Lime y MOVO a zonas exclusivas de Bogotá, Medellín y Cali del año 2017 en adelante no tuvo mayor efecto sobre el comportamiento de desplazamiento y desde entonces las últimas dos empresas han salido del mercado. El costo de este servicio fue un gran obstáculo, aunque su aparición puede haber tenido un efecto a más largo plazo, por cuanto se aceleraron las ventas de patinetas eléctricas, motos eléctricas y bicicletas eléctricas personales, las cuales han registrado un marcado crecimiento ([Revista Dinero, 2020](#)).

3. Cambio del transporte urbano de carga hacia la movilidad activa en los últimos kilómetros

En Colombia, la mayor parte de la carga se moviliza por carretera en camiones con pobres estándares de emisión (cf. p. 10), con lo cual este subsector constituye un gran aportante de contaminación ambiental y emisiones sectoriales. Lo anterior produce resultados especialmente peligrosos en las ciudades, donde la contribución de los camiones a la mala calidad del aire y a los siniestros viales mortales es considerable. El tráfico de carga es mucho más pesado en las zonas industriales y logísticas, como el corredor de la Calle 13 en Bogotá, que por lo general coincide con sectores de bajos ingresos. Los gobiernos locales han respondido con restricciones temporales (durante los períodos de alta contaminación, véase la sección anterior) y restricciones específicas impuestas a los vehículos más antiguos y a algunos tipos específicos de transporte de carga (por ejemplo, véase [Alcaldía de Bogotá, 2020](#)). Estas medidas también incluyen políticas que regulan el cargue y descargue de vehículos de carga.

Tradicionalmente, el reparto de último kilómetro en bicicleta ha sido muy común en las ciudades

colombianas, especialmente los modelos prácticos y baratos de “bicicletas de carga” que abundan en los distritos comerciales e industriales. Empresas como Ramo (pasabocas) y Servientrega (mensajería) manejan flotas de triciclos o bicicletas eléctricas de carga para atender la logística urbana, atraídas por los costos bajos y la rapidez de las entregas en los sectores más congestionados. En Bogotá se han adoptado algunas iniciativas gubernamentales recientes, como la entrega de triciclos eléctricos a recicladores ([Giraldo](#), 30/12/2019) el lanzamiento de un programa piloto de bicicletas eléctricas de carga con el apoyo del Banco Mundial ([Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá](#), 2020).

Así mismo, las bicicletas han sido el principal modo de transporte utilizado por las aplicaciones de reparto de alimentos a domicilio; este sector, cuyo auge durante la pandemia ha sido enorme, está dominado por Rappi, una plataforma de reparto a domicilio fundada en Bogotá en 2015 que hoy en día constituye el único startup “unicornio” colombiano, cuyo valor asciende a mil millones de dólares. No obstante, por lo general este servicio lo prestan inmigrantes venezolanos y ha sido muy criticado por sus prácticas laborales (Rueda, 2019).

4. Administración de la demanda de viajes y seguridad vial

La apremiante necesidad de mitigar la congestión de tráfico en la totalidad de las principales ciudades colombianas ha desembocado en la adopción de la medida de restricción vehicular denominada “pico y placa” (hora pico y número de placa) en los últimos veinte años, según la cual se prohíbe conducir vehículos particulares mediante la alternancia de los números de matrícula de los vehículos durante las horas pico (las restricciones específicas dependen de la ciudad). Estas medidas han generado efectos perversos, como la adquisición de vehículos secundarios más económicos con el fin de evitar la restricción (los que se pueden dar el lujo, compran automóviles blindados que están exentos de la medida), además del aumento del tráfico en horas no pico ([Espacio & ITDP](#), 2013). Como alternativa, se ha considerado la posibilidad de adoptar medidas como el cobro por congestión, aunque no se ha avanzado mucho en este sentido (sin embargo, en Bogotá, los vehículos pueden pagar para evitar la restricción del pico y placa, lo cual de hecho representa un cargo por el uso del vehículo).

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de las ciudades no permiten estacionar en la calle, aunque el cumplimiento de esta prohibición es bastante laxo. En algunas ciudades como Cali se han implantado algunas iniciativas piloto de estacionamiento. Mientras tanto, las tarifas por estacionamiento fuera de las calles, a pesar de que está regulado por las autoridades, no han aumentado con la inflación.

No obstante, las restricciones vehiculares son más completas durante los días sin carro que existen en las ciudades colombianas. En el año 2001, Bogotá fue la primera ciudad de la región que implementó esta medida en toda la ciudad, y fue seguida por otras ciudades colombianas con el respaldo del gobierno nacional ([Espacio & ITDP](#), 2013, p. 57). Durante estos días se prohíbe el uso de vehículos particulares y solamente operan el transporte público y los taxis, con el objeto de crear consciencia dentro de la población sobre los problemas de movilidad e incentivar el uso de modos alternativos de transporte.

En términos de seguridad vial, las principales ciudades como Bogotá y Medellín han adoptado o siguen los lineamientos de Visión Cero (véase [Secretaría de Movilidad de Bogotá](#), n.d.) y cada vez son más comunes las medidas y normas de reducción de la velocidad en todo el país. Bogotá, en particular, ha demostrado la importancia de bajar los límites de velocidad en la mayoría de las arterias: al reducir el límite de velocidad de 60 km/h a 50 km/h, la mortalidad bajó un 38% en las

10 vías más importantes ([Secretaría de Movilidad de Bogotá](#), 2020). Actualmente la medida se ha ampliado a todas las vías arterias. Entretanto, Medellín ha liderado el mejoramiento de los cruces peatonales y ha demolido o mejorado 16 puentes peatonales con el fin de optimizar la seguridad de los peatones ([Marulanda](#), 2020).



CONCLUSIÓN

En Colombia, el sector transporte se encuentra en una coyuntura crucial. Aunque es previsible que sigan creciendo las emisiones del transporte a medida que avanza el desarrollo económico, existe un amplio rango de oportunidades para desacoplar la actividad de transporte de las emisiones mediante el mejoramiento de la eficiencia, la reorganización de los flujos del transporte y el fomento del transporte urbano sostenible. Adicionalmente, se podrían lograr beneficios colaterales, como el mejoramiento de la salud, el acceso equitativo y la seguridad vial. Por el contrario, con la continua expansión de los volúmenes de transporte, unida al modelo actual de desarrollo, se corre el riesgo de ahondar los problemas actuales y no cumplir las metas de reducción de emisiones.

Los principales obstáculos para alcanzar una transición sostenible son la falta de recursos financieros, la ineficiencia política (especialmente la falta de planeación) y la resistencia al cambio. Si bien no hacen falta iniciativas y programas gubernamentales, éstos no han obtenido los resultados esperados. En las principales ciudades de Colombia, las iniciativas de movilidad sostenible han recibido considerable apoyo político como solución a los problemas interrelacionados y de gran visibilidad, como la contaminación del aire, la congestión y la seguridad vial deficiente. Las políticas e innovaciones exitosas se podrían escalar, particularmente con la planeación y coordinación efectiva por parte del gobierno nacional. No obstante, el problema inmenso del transporte de carga de alta emisión, inseguro e ineficiente, sigue sin solución y la tendencia nacional al uso creciente de la motocicleta amenaza con revertir lo que se ha ganado en términos de calidad del aire y seguridad vial. Además, no existe una política específica para el sector creciente de la aviación. Por consiguiente, en Colombia, el progreso dentro del campo del transporte sostenible es parcial y extremadamente frágil y todavía no existe una estrategia eficaz y a largo plazo que logre la descarbonización y mejore la conectividad urbana y rural.

No dude en responder a este documento, o en sugerir cualquier informe o dato adicional relevante, escribiendo a la siguiente dirección: contribution@climate-chance.org



BIBLIOGRAFÍA

BASES DE DATOS

- Aeronáutica Civil (2020). [Estadísticas de las Actividades Aeronáuticas. Base de datos.](#)
- ANDI (2020). [Informe de vehículos eléctricos e híbridos a febrero 2020.](#)
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2020). [Encuesta Origen Destino.](#)
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2019). [Encuesta Origen-Destino.](#)
- Bogotá Como Vamos (2018). [Encuesta de Percepción Ciudadana 2018.](#)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (2018). [Censo poblacional ¿Dónde estamos?](#)
- Giraldo, M. (04/04/2019). [Encuesta de Movilidad 2019 | Indicadores preliminares. Alcaldía de Bogotá](#)
- Globalpetrolprices (2020). [Gasoline prices, liter, 30-Nov-2020.](#)
- INRIX (2019). [INRIX Global Traffic Scorecard.](#)
- Ministerio de Transporte de Colombia (2021). [Transporte en Cifras 2019.](#)
- Ministerio de Transporte de Colombia (2020). [Operación en las terminales de transporte terrestre de pasajeros habilitadas y/o homologadas del país.](#)
- RUNT (2020). [Estadísticas del RUNT. Registro Único Nacional de Tránsito](#)
- Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá (2019). [Encuesta de Movilidad 2019.](#)

LIBROS E INFORMES

- Blyde, J. (2013). Colombia: How Distance and Terrain Affect Trade Performance. In M. Mesquita (Ed.), *TOO FAR TO EXPORT: Domestic Transport Costs and Regional Export Disparities in Latin America and the Caribbean*. IDB.
- Demographia (2020). [Demographia World Urban Areas, 16th Annual Edition. Demographia](#)
- Despacio & ITDP (2013). [Practical Guidebook: Parking and Travel Demand Policies in Latin America.](#)
- Dilley, M., Chen, R. S., Deichmann, U., Lerner-Lam, A. L., & Arnold, M. (2005). [Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis.](#) World Bank
- García, J., & Slunge, D. (2015). [Environment and Climate Change Management: Perspectives for Post-Conflict Colombia.](#) Sida's Helpdesk for Environment and Climate Change. Center for International Climate and Environmental Research - Oslo, University of Gothenburg, 35.
- Hidalgo, D., van Laake, T., & Quiñones, L. M. (2020). Overcoming constraints to improve BRT in Latin America. In [Sustainable urban transport in Latin America: assessment and recommendations for mobility policies.](#) Despacio
- IDEAM (2018). [Informe del Estado de la Calidad del Aire 2018. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales \(IDEAM\)](#)
- Mejía, D., & Rico, D. (2010). [La microeconomía de la producción y tráfico de cocaína en Colombia.](#) Documentos CEDE.
- Pardo, C. (2015). [Bogotá's transport system as a case of transformational change to low carbon and sustainable development.](#) In Olsen, K. H. & Fenhann, J. (Eds.). *Transformational change for low carbon and sustainable development* (pp. 75–93). Copenhagen: UNEP DTU.
- Pardo, C. (2013). [Bogotá's non-motorised transport policy 1998-2012: the challenge of being an example.](#) In Gronau, W., Fischer, W. & Pressl, R. (Eds.). *Aspects of Active Travel How to encourage people to walk or cycle in urban areas* (pp. 49–65). Mannheim: Verlag MetaGISInfosysteme.
- Rodríguez, D., Santana, M., & Pardo, C. (2015). [La motocicleta en América Latina: caracterización de su uso e impactos en la movilidad en cinco ciudades de la región.](#) Despacio Ed., Bogotá: CAF.
- Safford, F., & Palacios, M. (2002). *Colombia: Fragmented Land, Divided Society.* Oxford University Press.
- van Laake, T., & Calderón Peña, P. (2021). Leveraging a design manual to move towards excellence in cycling infrastructure in Colombia. In Zuev, D., Psarikidou, K. & Popan, C. (Eds.). *Cycling Societies: Innovations, Inequalities and Governance.*

ARTÍCULOS ACADÉMICOS

- Ardila, A. (2007). [How public transportation's past is haunting its future In Bogotá, Colombia.](#) *Transportation Research Record*, (2038), 9–15.
- Arellana, J., Oviedo, D., Guzman, L. A., & Alvarez, V. (2020). [Urban transport planning and access inequalities: A tale of two Colombian cities.](#) *Research in Transportation Business and Management*, (September), 100554.
- Baptiste, B., Pinedo-Vasquez, M., Gutierrez-Velez, V., Andrade, G., Vieira, P., Estupiñán-Suárez, L., ... Lee, T. M. (2017). [Greening peace in Colombia.](#) *Nature Ecology and Evolution*, 1.
- Bocarejo, D., & Ojeda, D. (2015). [Violence and conservation: Beyond unintended consequences and unfortunate coincidences.](#) *Geoforum*, vol. 76
- Ferro, P., & Behrens, R. (2015). [From direct to trunk-and-feeder public transport services in the Urban South: Territorial implications.](#) *Journal of Transport and Land Use*, 8(1), 123.
- Guzman, L. A., & Bocarejo, J. P. (2017). [Urban form and spatial urban equity in Bogota, Colombia.](#) *Transportation Research Proceedings*, 25, 4491–4506.
- Lapuerta, M., Armas, O., Agudelo, J. R., & Sanchez, C. A. (2006). [Study of the Altitude Effect on Internal Combustion Engine Operation. Part 1: Performance.](#) *Scielo*, 17(0718–0764), 21–30.
- Oviedo, D., & Dávila, J. (2016). [Transport, urban development and the peripheral poor in Colombia - Placing splintering urbanism in the context of transport networks.](#) *Journal of Transport Geography*, 51, 180–192.
- Uribe, S. (2018). [Illegal infrastructures: Road building and the making of state-spaces in the Colombian Amazon.](#) *Environment and Planning D: Society and Space*, 37(5)

PRENSA Y COMUNICACIONES

- Área Metropolitana Valle de Aburrá (2019). [EnCicla: un sueño, dos ruedas y mucho corazón.](#)
- Bannon, E. (22/04/2020). [Colombia, the new palm diesel frontier.](#) *Transport & Environment*
- Deutsche Welle (10/01/2018). [Bridge collapse in Colombia kills 10 construction workers, several missing.](#) *Deutsche Welle*
- DNP (2018). [Calidad del aire. Una prioridad de política pública en Colombia.](#) *Departamento Nacional de Planeación*
- DNP (14/02/2018). [DNP revela que 51% de los colombianos percibe la contaminación del aire como el mayor problema ambiental.](#) *Departamento Nacional de Planeación*
- Giraldo, M. (30/12/2019). [Alcalde Peñalosa entregó triciclos eléctricos para población recicladora.](#) *Alcaldía de Bogotá*
- IDRD (26/04/2020). [Bogotá alcanza los 80 kilómetros de ciclovías temporales.](#) *Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD)*
- Koop, F., Andreoni, M., Liévano, A. B., & Cuellar, A. (29/06/2020). [Chinese electric buses roll out across Latin America.](#) *Diálogo Chino*
- Marulanda, G. (09/06/2020). [Este jueves inicia el desmonte de puentes peatonales en Medellín.](#) *TeleMedellin*
- Puentes, A. (20/05/2020). [Ciclovías temporales llegaron para quedarse, aún después de cuarentena.](#) *El Tiempo*
- Revista Dinero (2020). [El negociazo que ha traído el boom de las patinetas eléctricas.](#) *Semana*
- Rueda, M. (29/07/2019). [Venezuela migrants propel billion-dollar delivery app.](#) *AP News.*
- Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá (2020). [bicicarga](#)
- Secretaría de Movilidad de Bogotá (2020). [Bogotá implementa límite máximo de velocidad de 50 km/h.](#)
- Sustainable Bus (16/11/2019). [Bogotá turns electric with BYD. 379 electric buses to hit the road.](#)

DOCUMENTOS OFICIALES

- Alcaldía de Bogotá (2020). [Decretos sobre Transporte de Carga Bogotá.](#) *Alcaldía de Bogotá*
- Alcaldía Municipal de Pasto (2017). [Plan Maestro de Movilidad y Espacio Público para el municipio de Pasto, Nariño.](#) *Avante, Alcaldía Municipal de Pasto*
- Steer, Lleras, G. C., & Sandoval, D. (2019). [Plan integral de modos no motorizados y espacio público de Montería.](#) *CAF*
- CIAT, DAGMA, CVC, Alcaldía de Santiago de Cali (2015). [Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Contaminantes Criterio para Santiago de Cali.](#) *Corporación*

Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA)

- DNP (2019). [Política para la modernización del Sector Transporte Automotor de Carga](#). Consejo Nacional De Política Económica Y Social, República De Colombia, Departamento Nacional De Planeación
- Gobierno de Colombia (2009). [Decreto 3422 de 2009](#).
- Gobierno de Colombia (2019). [Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica Nacional de Movilidad Eléctrica](#).
- Ministerio de Transporte (2018). [Plan de acción sectorial de mitigación - Sector Transporte](#).
- Mission Blue (28/08/2019). [Stop the Tribugá Gulf Sea Port](#).
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2018). [Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC](#). IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM
- Presidencia de la República de Colombia (2015). [INDC. Resumen Contribuciones Nacionales Determinadas para Colombia](#)
- Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá (n.d.). [Visión Cero: El trabajo para salvar vidas en las calles de Bogotá](#).
- UPME (2019). [PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2020- 2050](#).