

Accesibilidad geográfica y conflicto armado.

¿Cómo construir paz por
medio de la infraestructura
vial?

Diego Alexander Escobar García
Jorge Alberto Montoya
Santiago Cardona Urrea



Introducción

El surgimiento de la guerra insurgente y contrainsurgente finalizando la década del cincuenta del siglo pasado funge como incubadora del conflicto armado colombiano, que pasó paulatinamente de conflictos armados residuales en regiones específicas del país a un conflicto armado interno de carácter nacional, es decir, que la guerra ya tenía rostro propio para 1978 (Comisión de la Verdad [cvc], 2022). La Comisión de la Verdad (cvc) enumera los procesos que surgieron como incubadora:

1) ausencia de una competencia electoral para el manejo del poder en un régimen centralista y presidencialista; 2) reparto de los recursos del Estado de manera clientelista entre los dos partidos, dejando por fuera a los minoritarios; 3) nueva frustración con la reforma agraria; 4) autonomía militar en el manejo del orden público que desencadenó en represión; 5) injerencia directa de Estados Unidos en los conflictos nacionales; 6) consecuencias de la Guerra Fría que se expresaron regionalmente; 7) surgimiento de una ciudadanía urbana, que no estaba alineada con los partidos tradicionales y se movilizaba por derechos fundamentales insatisfechos; 8) fraude y corrupción. (Tomo 3, pp. 76-77)

Asimismo, a lo largo de los años, las entidades gubernamentales han impulsado distintas estrategias y programas para conectar a la economía y el desarrollo nacional de las zonas rurales más apartadas y que mayor incidencia han tenido respecto al conflicto armado. El tratado de paz entre la guerrilla con mayor influencia en el conflicto armado colombiano, FARC-EP y el Gobierno nacional (2016), dejó en evidencia que la inversión en las zonas rurales más apartadas y abandonadas era la prioridad si se quería realizar una implementación exitosa de los acuerdos. Considerando esto, han surgido distintas métricas sobre la influencia del conflicto armado en los municipios de Colombia, tal como el Índice de Incidencia del Conflicto Armado (IICA) del Departamento Nacional de Planeación (DNP) o la Tipología del Conflicto Armado del Centro de Recursos para el Análisis de Conflictos (Cerac).

Sin embargo, estas métricas no han tenido en cuenta el aislamiento geográfico en el que se encuentra cada municipio y su relación con el conflicto armado. En esta investigación se busca cuantificar la correlación existente entre la incidencia del conflicto armado en los municipios y su aislamiento geográfico, midiendo las conexiones mediante la red de infraestructura vial, teniendo en cuenta que a mayor conexión existe una mayor probabilidad de interacciones entre los pobladores de distintos municipios y la rápida respuesta estatal a difíciles situaciones de orden público.

Para ello, se tendrán en cuenta las métricas de incidencia del conflicto armado gubernamentales disponibles, que se compararán con la accesibilidad geográfica departamental, en donde se miden las oportunidades de interacción de un individuo en una región, considerando que, con la calidad de la red de infraestructura vial departamental se logra medir el nivel de acceso de un municipio respecto a los demás y establecer los rezagos en infraestructura que limitan tales conexiones.

Como zona de estudio se definen los departamentos de Caldas y Nariño y un proceso metodológico mediante el cual es posible concluir que la inversión en infraestructura que conecta los municipios más afectados por la violencia de cada departamento contribuirá en cierta medida a la construcción de paz, sin dejar de lado que este puede ser un proceso circular por lo que en el futuro deberían incluirse más variables de tipos socioeconómico y político en los análisis para llegar a conclusiones y correlaciones más robustas.

Conflicto y paz a escala mundial: echar mano de los datos

La historia de la humanidad se ha caracterizado por permanecer en un estado constante de conflicto. Desde la lucha por la comida de nuestros antepasados hasta la lucha geopolítica por el dominio del petróleo ha habido momentos en



que las vías diplomáticas han dado paso a las de hecho y han generado que el impacto en el territorio y la población sea mucho mayor (algo que hemos evidenciado recientemente con el conflicto entre Ucrania y Rusia). En este sentido, la Primera y Segunda Guerra Mundiales, libradas en la primera mitad del siglo xx, han resultado en la expresión más cruenta (hasta ahora) del impacto que el conflicto armado puede generar en el mundo, dejando millones de vidas perdidas y consecuencias a escala mundial. Con el objetivo de mantener la paz, en 1945 se creó la Organización de las Naciones Unidas (ONU), un órgano que busca prevenir los conflictos y poner de acuerdo las partes implicadas. A lo largo del tiempo, la ONU ha atendido problemas igual de importantes para el mundo como el cambio climático, el desarrollo sostenible, los derechos humanos, el terrorismo, las emergencias humanitarias y de salud, la igualdad de género, la gobernanza, la producción de alimentos, entre otros (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2018).

El periodo después de la Segunda Guerra Mundial se caracterizó por ser la época en que menos conflictos armados se presentaron (figura 9.1). Las cifras recolectadas por el Programa de datos de conflicto de Uppsala (UCDP, por sus siglas en inglés) nos permitieron encontrar la tendencia en número de conflictos activos por año entre 1946 y 2019 (Gleditsch *et al.*, 2002; Pettersson y Öberg, 2020).

Figura 9.1. Conflictos armados por año desde 1946 hasta 2019



Fuente: elaboración propia basado en Gleditsch *et al.* (2002) y Pettersson y Öberg (2020).

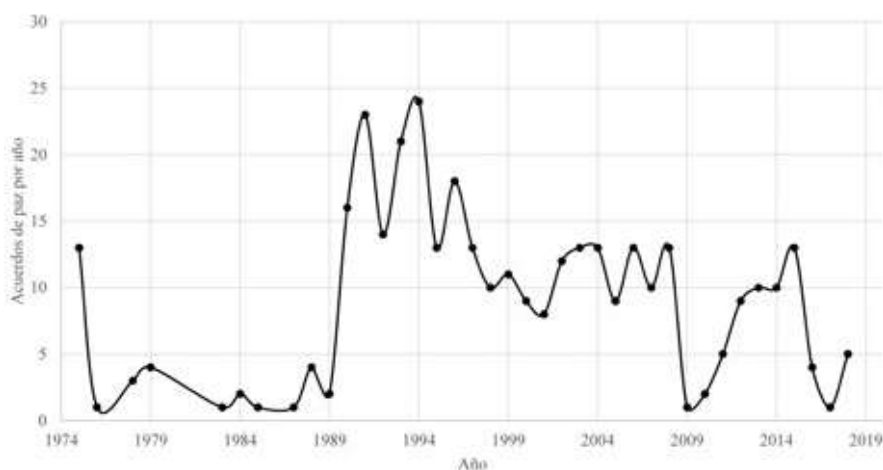
En este caso, se tienen en cuenta los conflictos armados basados en Estado, es decir, en el que uno de los involucrados es un Estado y que hayan resultado en por lo menos 25 fallecidos en batalla en un año calendario. La figura 9.1

muestra cómo de 1946 hasta 1963 se registraron menos de 20 conflictos armados (CA) por año, tendencia que comenzó a subir hasta un pico de 53 CA en 1990, seguido por una disminución hasta mediados de la primera década de los dos mil, para luego alcanzar otro pico en 2016 y 2019 con 54 CA por año.

En 2019 los CA se concentraron principalmente en el Oriente Medio (40 CA) y África (25 CA). América y Europa fueron las regiones que menos CA registraron, con dos cada uno, siendo todos de intensidad baja, es decir, entre 25 y 999 fallecidos por año. Los CA con intensidad de guerra, es decir, con más de 1000 fallecidos por año, se ubican principalmente en el Oriente Medio (Yemen y Siria), África (Nigeria, Libia y Somalia) y Asia (Afganistán).

Por otra parte, la UCDP también ha dado cuenta de los acuerdos de paz firmados entre 1975 y 2019. En su base de datos, se registran acuerdos de paz que abordan la incompatibilidad entre al menos dos partes opuestas, resolviendo toda, parte de ella o esbozando un plan de cómo sería resuelta (Gleditsch *et al.*, 2002; Pettersson y Öberg, 2020). En la figura 9.2 se aprecia la dinámica de acuerdos de paz (AP) entre 1975 y 2019: se presenta un crecimiento en la última década del siglo XX, lo que coincide con la disolución de la Unión Soviética, la caída del muro de Berlín y la culminación de la Guerra Fría.

Figura 9.2. Acuerdos de paz por año desde 1975 hasta 2019



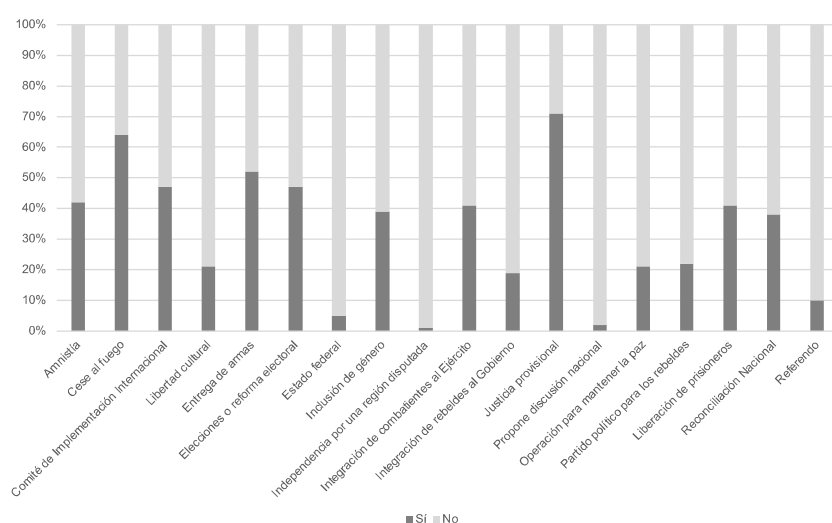
Fuente: elaboración propia basado en Gleditsch *et al.* (2002) y Pettersson y Öberg (2020).

El nuevo milenio vino cargado con una disminución en los AP alrededor del mundo; sin embargo, estos han estado en constante fluctuación sin encontrar una tendencia clara al alza o a la baja. En total, 355 AP se encuentran documentados en la base de datos, de los cuales 242 (68 %) corresponden a AP en proceso, es decir, que pueden ser preacuerdos o intentos fallidos de nego-

ciación, mientras que 85 (24 %) corresponden a acuerdos finales de paz con su posterior implementación. Finalmente, 25 (8 %) corresponden a reafirmación de procesos de paz firmados con anterioridad.

En esta base de datos se tiene registro del éxito en la implementación de los Acuerdos de paz firmados. De los 85 AP finalizados, 60 (70.59 %) se afirma que su implementación continúa, es decir, llevan una implementación exitosa hasta el momento. Considerando estos AP, se realizó un análisis de las variables involucradas dentro del acuerdo firmado. En la figura 9.3 se observan 18 de las variables registradas por la UCDP. La justicia provisional (71.67 %) y el cese al fuego (65 %) fueron las variables que más se encontraron en los documentos finales, indicativo de que para lograr un proceso de paz exitoso es fundamental dejar de lado las hostilidades bélicas y alcanzar la justicia a los delitos cometidos por ambas partes mediante un mecanismo especial.

Figura 9.3. Variables involucradas en los acuerdos de paz firmados y con implementación en proceso o finalizada con éxito



Fuente: elaboración propia basado en Gleditsch *et al.* (2002) y Pettersson y Öberg (2020).

Por otra parte, las variables que menos se presentaron fueron: la consideración de independencia para una región en disputa (1.67 %), la propuesta de una reconciliación nacional (3.33 %), la conversión a Estado federal (5 %) y la implementación de un referendo (10 %). En este caso, han sido pocos los conflictos en los que las partes involucradas estén buscando la independencia en razón a que la mayoría están en disputa del control político de un territorio. Asimismo, se observa cómo en contadas ocasiones los acuerdos llegan a cambios políticos de fondo, por ejemplo, la puesta en marcha de un sistema federal o

la propuesta de un referendo. Cabe destacar que en menos de la mitad de los acuerdos se brinda amnistía a los rebeldes (43.33 %) debido a que la justicia transicional ha sido el camino más usado.

Además, no en todos los acuerdos se llega a la entrega de armas (53.33 %), una situación que claramente puede derivar en nuevas disputas en el futuro mediante el establecimiento de células individuales o disidencias. Adicionalmente, existen variables interesantes como la libertad cultural en el contexto educativo, presente en el 21.67 % de los acuerdos firmados y la inclusión de la equidad de género, presente en el 38.33 % de AP.

La equidad de género es una variable de suma importancia en las últimas décadas, porque es fundamental cerrar la brecha social y cultural mundial entre el hombre y la mujer, uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU en 2015 (Lawrenz, Diets y Zapata, 2017; ONU, 2018).

Colombia, conflicto armado y proceso de paz

Según los datos del UPDC, el conflicto armado en Colombia dio inicio en 1964, con el gobierno colombiano y las Fuerzas Armadas Revolucionarias Colombianas (FARC) como primeros actores. La Comisión de la Verdad enumera los procesos que surtieron como incubadora, y que se describieron en la introducción (CVC, 2022).

En 1966 el Ejército de Liberación Nacional (ELN) se estableció como la segunda guerrilla revolucionaria en el territorio nacional, principalmente en la zona rural apartada. Más adelante, en 1978 se conformó el Movimiento 19 de abril (M-19), una guerrilla que concentraba su acción en las zonas urbanas, ganando en pocos años gran popularidad entre la población (Grupo de Memoria Histórica, 2013). Según la Comisión de la Verdad (2022), “para 1978 la violencia ya tenía rostro de guerra. Se pasó de conflictos armados residuales en algunas regiones a un conflicto armado interno de carácter nacional” (p. 79). En 1984 el Gobierno colombiano se encontraba combatiendo en múltiples frentes con la adición del Ejército Popular de Liberación (EPL) y el auge del narcotráfico, que dio un impulso económico a las guerrillas y las apartó de su misticismo revolucionario (Grupo de Memoria Histórica, 2013). Durante este periodo surgieron las autodefensas o paramilitares, creados para combatir las guerrillas y defender las extensiones de tierras donde los narcotraficantes cultivaban y establecían pistas para el transporte aéreo del producto, que además eran apoyadas logística y armamentísticamente por el ejército colombiano (Grupo de Memoria Histórica, 2013).

Durante mucho tiempo, el gobierno colombiano se enfrentó a varios grupos guerrilleros. Solo hasta 2016 se firmó el Acuerdo de Paz con la guerrilla de las FARC, hecho que produjo un alivio, porque por primera vez en 52 años, 2017



fue un periodo en que Colombia estuvo por fuera de los países con conflicto armado activo según la UDPC. Sin embargo, el 20 de febrero de 2018 se reinició el conflicto armado en Colombia debido a la suma de múltiples factores, entre los que se cuentan el fracaso del proceso de paz con el ELN, la segunda guerrilla más grande del país, y la aparición de grupos disidentes de las FARC. A pesar de este revés, el acuerdo firmado en 2016 continúa su implementación con beneficios al territorio colombiano (Benavides Vanegas y Borda Guzmán, 2019; Birle, 2015).

La historia del conflicto armado en Colombia está plagada de procesos de paz. Según la UCDP se han llevado a cabo 22 procesos de paz, solo superado a nivel mundial por Sudán con 25 procesos de paz. El primer acercamiento registrado en la base de datos es entre el gobierno y las guerrillas del M-19 y el EPL en 1984. Luego, se registran varios acercamientos separados con estos grupos hasta que en 1991 se firmó el acuerdo final con el EPL. No se tiene conocimiento de la razón por la que el acuerdo con el M-19 no se considera final y no se registra en la base de datos; sin embargo, se considera como un referente para la historia del conflicto armado en Colombia (Grupo de Memoria Histórica, 2013).

Luego comenzaron los acercamientos con el ELN y las FARC, las dos guerrillas que mayor influencia y dominio tenían a inicios de la década de los noventa del siglo pasado. Durante este periodo, se registró una amplia expansión del conflicto armado en el territorio nacional (Salas-Salazar, 2016). Después del intento fallido a inicios del nuevo milenio, se buscó acabar con el conflicto por medio de la fuerza, mediante el despliegue de la fuerza pública a lo largo y ancho del territorio nacional, contando con gran apoyo del gobierno estadounidense (Grupo de Memoria Histórica, 2013).

En 2012 se iniciaron secretamente los diálogos de paz que llevarían a la firma del acuerdo en 2016 con las FARC. Particularmente, este proceso contó con la presencia de más actores internacionales, que oficiaron como garantes (gobiernos de Cuba y Noruega). En la tabla 9.1 se pueden apreciar las 18 variables antes enumeradas en el análisis general de los acuerdos de paz firmados a nivel mundial. Se observa claramente cómo el Acuerdo de Paz con las FARC contiene los puntos del acuerdo firmado con el EPL como amnistía, entrega de armas, integración al gobierno, justicia provisional y partido político propio.

Esto hace que el acuerdo con las FARC sea más integral y contenga más variables que antes no se tuvieron en cuenta, como cese al fuego, libertad cultural en educación, entrega de armas, reforma electoral, inclusión de género, liberación de prisioneros y un llamado a la reconciliación nacional. En estos puntos es fundamental la presencia de garantes internacionales para la implementación de paz, dado que son un actor imparcial en el posconflicto.

Tabla 9.1. Variables involucradas en el proceso de paz de Colombia con el EPL y las FARC

Etiquetas de fila	EPL	FARC
Amnistía	Sí	Sí
Cese al fuego	No	Sí
Comité de implementación internacional	No	Sí
Libertad cultural	No	Sí
Entrega de armas	Sí	Sí
Elecciones o reforma electoral	No	Sí
Estado federal	No	No
Inclusión de género	No	Sí
Independencia para una región disputada	No	No
Integración de combatientes al Ejército	No	No
Integración de rebeldes al gobierno	Sí	Sí
Justicia provisional	Sí	Sí
Propone discusión nacional	No	No
Operación para mantener la paz	No	No
Partido político para los rebeldes	Sí	Sí
Liberación de prisioneros	No	Sí
Reconciliación nacional	No	Sí
Referendo	No	No

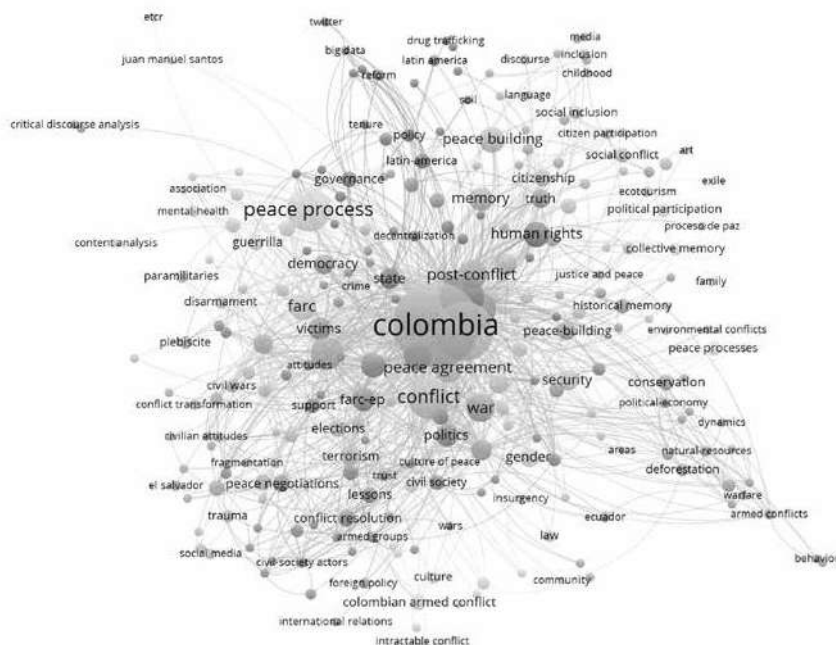
Fuente: elaboración propia basado en Gleditsch *et al.* (2002) y Pettersson y Öberg (2020).

Paz e infraestructura del transporte

La literatura sobre el proceso de paz en Colombia se ha concentrado principalmente en variables cualitativas como su relación con el posconflicto, la construcción de paz, la reintegración de combatientes, la justicia transicional, víctimas, políticas, memoria, derechos humanos y muchos más (Contreras Saiz, Louis y Rinke, 2016). A partir de un análisis sobre las palabras clave de más de 440 artículos sobre Colombia y el proceso de paz usando el aplicativo VOSviewer, encontramos incidencia en más de 568 temas relacionados (figura 9.4).

A pesar de que el rastreo de la literatura está en inglés, se puede relacionar con facilidad la importancia de este tipo de análisis en virtud de la concentración de temas alrededor de un asunto tan importante para Colombia. Es por esto que cobra importancia la investigación que aquí se aborda, cuyo objetivo es encontrar una relación cuantitativa entre el conflicto armado y el desarrollo de la infraestructura vial, un tema que ha sido pobremente explorado, usando ambas perspectivas.

critical renovation of the soc.



Fuente: elaboración propia usando VOSviewer.

Los análisis que relacionan la paz con la infraestructura del transporte se enfocan en años recientes en Colombia. Inicialmente, Patiño Alzate (2016) estudió el impacto en la accesibilidad territorial de los proyectos de cuarta generación de infraestructura vial en Antioquia, observado a partir de seis factores (potencial, atracción, movilidad, presión, concentración y cobertura), comparando la situación de 2016 con el escenario futuro, año 2035. Patiño Alzate apuntó: “No existe la posibilidad de un escenario de paz sin una infraestructura pensada para la sostenibilidad, la equidad y la competitividad territorial” (p. 85). Por su parte Uribe, Otero-Bahamón y Peñaranda (2021) analizaron la importancia de la infraestructura del transporte en la construcción de paz desde un punto de vista cualitativo en Puerto Guzmán (Amazonas). En ese estudio encontraron cómo la dinámica Estado-comunidad-grupos guerrilleros moldeó e impulsó la construcción de carreteras, conexiones, puentes y equipamientos, en zonas donde el Estado llegaba con poca o nula fuerza, dada su política costumbre de construir del centro de las comunidades hacia las periferias. Asimismo, Peñaranda, Otero-Bahamón y Uribe (2021) desarrollaron un análisis del alcance y construcción de Estado y su relación e impacto asociado al conflicto armado

y la producción de coca, que permitieron interpretar el concepto de “fronteras internas”, entendidas como las zonas geográficas bajo la jurisdicción territorial del país, donde la presencia del Estado es baja o nula y en algunos casos es sustituida por los actores armados ilegales.

Por otra parte, el desarrollo de los diálogos de paz dejó información importante relacionada con la infraestructura construida por los actores del conflicto, que construyeron vías, equipamientos, acueductos, entre otros, para diferentes zonas y regiones alejadas del país (Estrada, Mora y Tovar, 2021). Otras investigaciones plantean la importancia del desarrollo vial en el contexto del control de los grupos armados, que permitieron definir corredores o rutas de movilidad para conectar sectores periféricos y a su vez maximizar el área de influencia y control de los actores armados (Otero-Bahamón, Uribe y Peñaranda, 2022).

Recientemente se han publicado investigaciones que exploran la relación entre el conflicto armado, la accesibilidad geográfica, el aislamiento de los municipios y la ruralidad en el departamento de Caldas, que han sido pasos previos a esta investigación (Cardona, Escobar y Henao, 2020; Cardona, Escobar y Montoya, 2021; Escobar, Cardona y Younes, 2022).

Se encuentra bastante información sobre investigaciones relacionadas con el conflicto armado en Colombia (figura 9.4), en las que se analizan de forma detallada y profunda variados factores, actores y efectos del conflicto; no obstante, no se encontraron investigaciones que relacionaran de alguna u otra forma las condiciones de accesibilidad geográfica y el Índice de Incidencia del Conflicto Armado, además de las ya mencionadas de Cardona *et al.* (2020), Cardona *et al.* (2021) y Escobar *et al.* (2022).

La presente investigación demuestra la existencia de una correlación entre tales variables, pues a mejores condiciones de accesibilidad geográfica, es menor el valor del IICA, resultados que se presentan en Caldas y Nariño, y cuya metodología de cálculo puede aplicarse a todos y cada uno de los departamentos de Colombia. Se concluye que nuestro país ha sufrido una importante problemática como consecuencia del conflicto armado, pues esta ha impedido el desarrollo del país en ámbitos como lo social, económico, cultural, turístico, ambiental, educativo, político y de infraestructura; sin embargo, si se lograra que en este periodo de posconflicto la inversión en infraestructura del transporte se fortaleciera decididamente y se llegara a áreas con pobres condiciones de accesibilidad geográfica, se disminuirían las probabilidades de que el IICA aumente.

En la siguiente sección se detalla la metodología para calcular la accesibilidad geográfica en Caldas y Nariño, enumerando la información necesaria y la fuente. Luego se presentan los principales resultados y su relación con el IICA que se discutirá de forma profunda para encontrar una relación entre la provisión de infraestructura del transporte y el conflicto armado y si desde esta área se pueden impulsar iniciativas para la construcción de paz.



Accesibilidad geográfica: evaluar la interacción

La accesibilidad geográfica, considerada como el promedio de los costos de viajar a todos los lugares de una región, por medio de distancia o tiempo de viaje (Wu y Levinson, 2020), mide el potencial de interacción de los individuos en una región, a partir de la combinación entre la oferta de la red de infraestructura del transporte, modos de transporte y equipamientos como educación, trabajo, salud, recreación, justicia, etc. (Geurs y van Wee, 2004; Hansen, 1959). La red de infraestructura les permite a las personas acceder a las oportunidades que brinda una región.

En tiempos recientes, los costos de viaje han incluido múltiples variables, relacionadas con la seguridad vial, el costo monetario, el medio ambiente, entre otras (Cui y Levinson 2018). Estos métodos se han utilizado como herramientas de planificación, con el objetivo de priorizar inversiones de infraestructura, especialmente en zonas urbanas (Escobar, Cardona y Moncada, 2020). Dentro de sus ventajas se encuentra su alta capacidad de interpretabilidad de tomadores de decisiones y versatilidad a la hora de combinar variables como el estrato socioeconómico o los usos del suelo (Escobar, Cardona y Moncada, 2020).

La accesibilidad también ha tenido aplicaciones en la escala regional, enfocadas a zonas rurales, particularmente para el cálculo de índices relacionados con el aislamiento o la baja provisión de oportunidades básicas (Kanuganti *et al.*, 2015; Tolón Becerra *et al.*, 2011). Sin embargo, en Colombia el uso de la accesibilidad como herramienta de planificación se ha concentrado en zonas urbanas, por lo que realizar un acercamiento que tenga en cuenta la accesibilidad departamental y la construcción de paz es algo innovador.

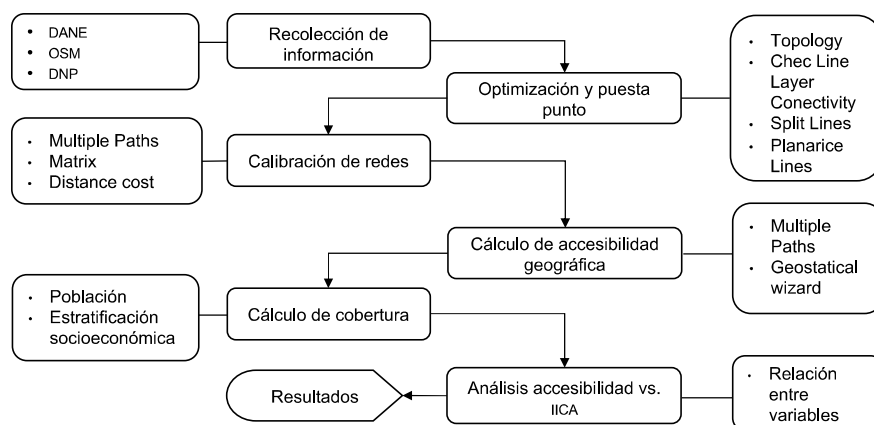
Metodología

La metodología de investigación se compone de seis etapas consecutivas, que se observan en la figura 9.5 y se detallan a continuación.

Recolección de información

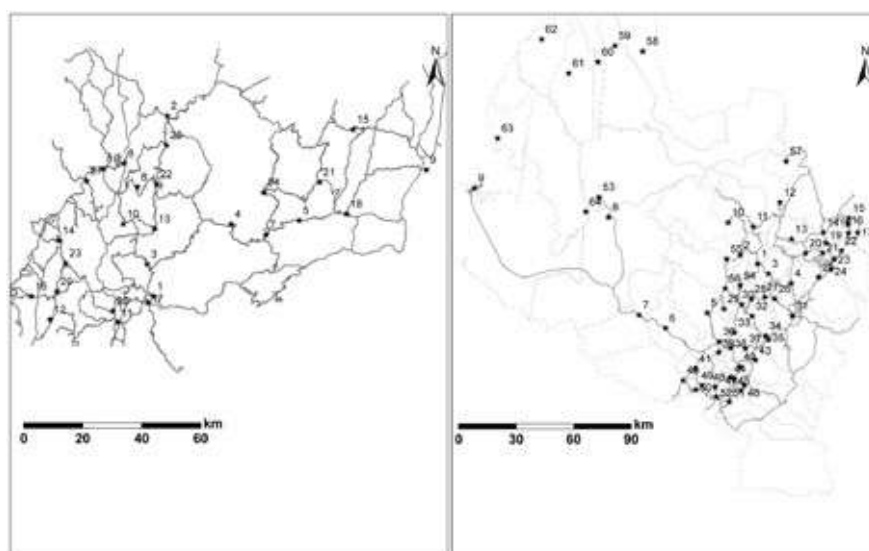
Inicialmente se procede a recolectar la información base necesaria para el desarrollo de la investigación; dentro de estos requerimientos está la obtención de la red de infraestructura vial para Caldas y Nariño (figura 9.6), según su tipología y tipo de superficie. Cada red de infraestructura se obtiene de las bases informativas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y se refuerza a partir de las bases de datos de Open Street Maps. Como siguiente requerimiento, se hace necesaria la información asociada al IICA de cada municipio, asociado a los departamentos de estudio.

Figura 9.5. Metodología de investigación



Fuente: elaboración propia.

Figura 9.6. Red y puntos de control en Caldas y Nariño



Fuente: elaboración propia.

Optimización y puesta a punto

En esta etapa se procede a revisar, estructurar y ajustar la información geográfica recolectada. El procedimiento contempla la verificación de las condiciones operativas de la red vial, principalmente longitud, velocidad operativa y conectividad, ejecutadas a partir de las herramientas digitales ArcMap y TransCad, con sus extensiones Topology, Check Line Layer Connectivity, Planarice Lines y Split Line at Vertices.



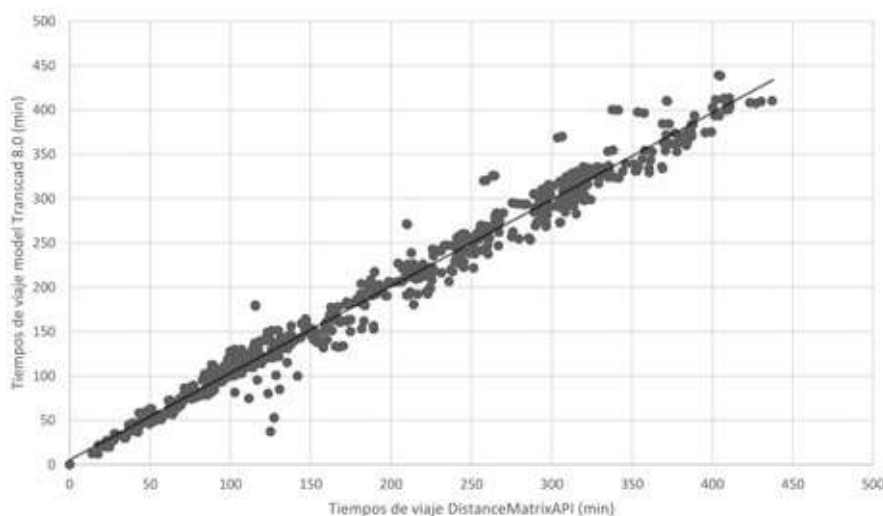
Calibración de redes

Una vez estructuradas y ajustadas las redes de infraestructura vial de los departamentos, se procede a realizar el proceso de calibración, con el fin de garantizar una adecuada modelación. Como requisito previo se determinan los tiempos de desplazamiento de cada uno de los arcos de la red vial, haciendo uso de la ecuación 1. A continuación, en la figura 9.7 se definen los puntos de control para cada red, seleccionados a partir de los centros urbanos de cada municipio.

$$\text{tiempo viaje}_i = \frac{\text{longitud}_i}{\text{velocidad}_i} \quad (1)$$

Después de definir los puntos de control se determinan los tiempos de viaje en el modelo usando Transcad 8.0 y el aplicativo Distance Matrix API, de Google, método que permite obtener los tiempos de viaje con condiciones de tráfico real a partir de la recolección de datos GPS (Cardona, Escobar y Henao, 2020; Lahoorpoor y Levinson, 2020). Los resultados obtenidos de cada modo de cálculo se someten a análisis de correlación, para evidenciar las diferencias existentes entre los valores del modelo y el aplicativo de Google. En las figuras 9.7 y 9.8 se presentan las correlaciones obtenidas para cada departamento.

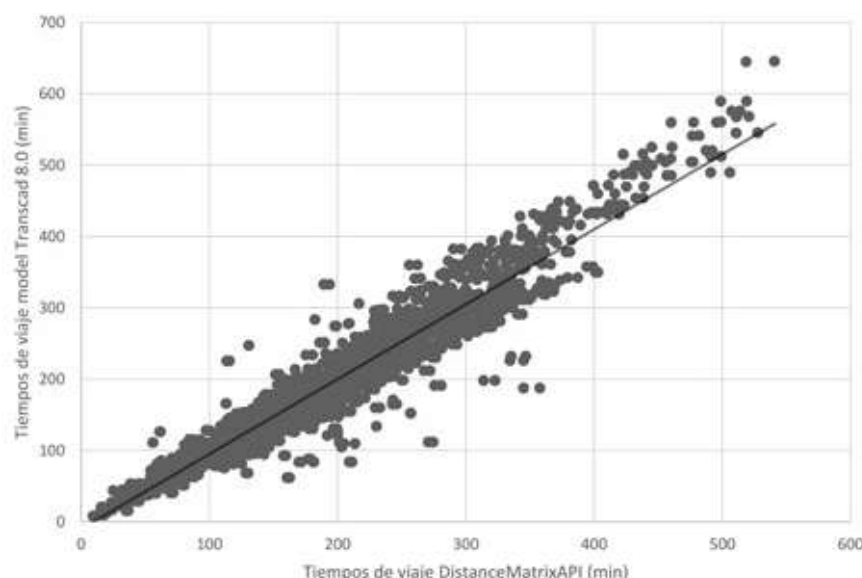
Figura 9.7. Validación de tiempos de viaje en Caldas calculados en Transcad 8.0 y Distancematrix API de Google



Fuente: elaboración propia.

A partir de la valoración obtenida en las correlaciones se realizan las intervenciones en las penalidades por giro, con el fin de acercar lo más posible los tiempos del modelo respecto a los tiempos de la Distancematrix API de Google (Cardona *et al.*, 2020). En este acercamiento se busca que la pendiente del modelo de regresión sea lo más cercana a 1 y el intercepto lo más cercano posible a 0. Luego de varias operaciones se logra determinar para Caldas una penalidad por giro a la izquierda de 0.75 minutos y de 0.5 minutos para la derecha. En Nariño no se requiere penalización por giro, debido a su alta similitud a la valoración de Google Maps (Cardona *et al.*, 2020).

Figura 9.8. Validación de tiempos de viaje en Nariño calculados en Transcad 8.0 y Distancematrix API de Google



Fuente: elaboración propia.

Cálculo de accesibilidad geográfica

Las curvas de accesibilidad geográfica se construyen producto de la estimación del tiempo medio de desplazamiento en cada red de infraestructura calibrada. El procedimiento consiste en la ejecución del algoritmo de caminos mínimos (Dijkstra, 1959; Mozes, Nussbaum y Weimann, 2017) incluido en la extensión *Multiple Paths* de TransCad, de donde se obtiene la matriz de tiempos de desplazamiento de cada nodo de la red; luego, se determina el tiempo medio, asociando las coordenadas geoespaciales de cada nodo para obtener el vector de tiempos medios. Finalmente, se grafican las curvas de accesibilidad, haciendo uso de la extensión *geostatistical wizard* de ArcMap.



Cálculo de cobertura

El cálculo de cobertura contempla la superposición de la información poblacional de cada departamento, obtenida del DANE, y las curvas de accesibilidad alcanzadas en el apartado anterior. El procedimiento se ejecuta a partir de la extensión Geoprocessing Intersect de ArcMap, seguido del procesamiento de los datos en Microsoft Excel.

Análisis de accesibilidad vs. IICA

Con el fin de valorar la relación existente entre la infraestructura vial y el conflicto armado, se realiza un análisis de correlación entre la accesibilidad geográfica y el IICA. El procedimiento contempla la valoración de la información mediante el lenguaje de programación Python, calculando el índice de correlación de Pearson y el valor estadístico de significancia p-valor.

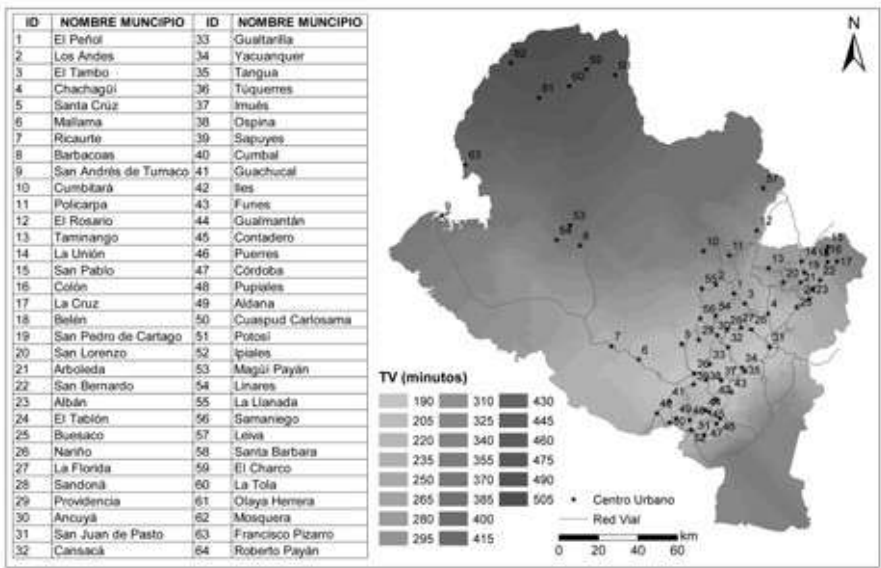
Resultados

Accesibilidad, cobertura e incidencia del conflicto en Nariño

Como resultado de la valoración en accesibilidad geográfica de los municipios pertenecientes a Nariño, se presenta la figura 9.9 en intervalos de 15 minutos. Se identifica claramente que los municipios del entorno norte-occidente del departamento presentan las mayores dificultades respecto a la conectividad regional, porque requieren de un tiempo medio de desplazamiento hasta de 505 minutos, es decir, 8 horas y 24 minutos. Este comportamiento se debe a la baja densidad y conectividad de la red regional sobre el sector norte, en el que se deben realizar desplazamientos en medios de transporte acuáticos para acceder a los municipios.

Por otra parte, las zonas sur y oriente presentan los menores tiempos medios de desplazamiento, con un valor medio mínimo de 174 minutos (2 horas y 54 minutos), generado por la disposición de la red de infraestructura, en donde se tiene mayor densidad, además de la condición de operación de las vías y de la funcionalidad de la vía Panamericana, que permite un rápido desplazamiento por la zona.

Figura 9.9. Accesibilidad geográfica en Nariño



Fuente: elaboración propia.

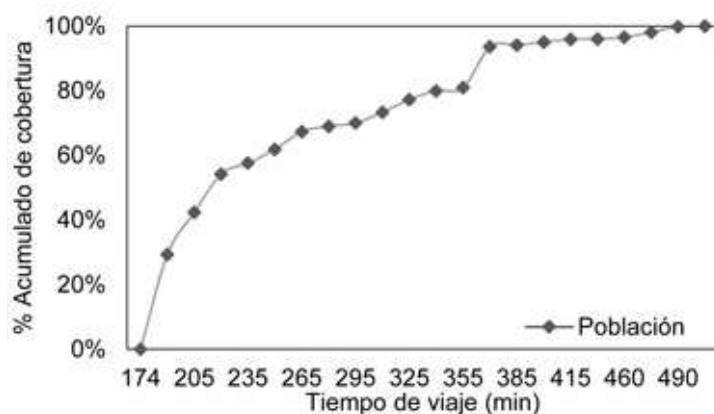
Como resultado de la caracterización en cobertura por población de los municipios de Nariño, se elabora la figura 9.10; en esta se aprecia que para el 50 % de la población el tiempo medio de desplazamiento es hasta de 220 minutos. Estos valores iniciales de cobertura muestran un comportamiento interesante respecto a la localización de la población en el entorno cercano a las ciudades principales o al sector con mayor densidad en relación con la red de infraestructura vial. Posterior a los 220 minutos, la pendiente de crecimiento en cobertura se hace menos pronunciada, con tiempos hasta de 505 minutos para lograr el 100 % de cobertura.

La figura 9.11 describe de forma detallada la valoración en cobertura poblacional y muestra los requerimientos en tiempo medio de desplazamiento, según la clasificación socioeconómica de la población. Se aprecia que la población de estrato socioeconómico 1 requiere del mayor tiempo de desplazamiento para satisfacer sus necesidades. Este comportamiento obedece a que, en gran medida, la población de menor capacidad económica reside en las municipalidades de menor desarrollo en el departamento y, por tanto, con menor disponibilidad en infraestructura vial.

Los estratos socioeconómicos restantes muestran un comportamiento similar entre curvas, con un requerimiento hasta de 205 minutos para abarcar el 80 % de su población. Los estratos 2 y 6 atenúan su crecimiento hasta lograr el 100 % de su cobertura en un tiempo hasta de 325 minutos.

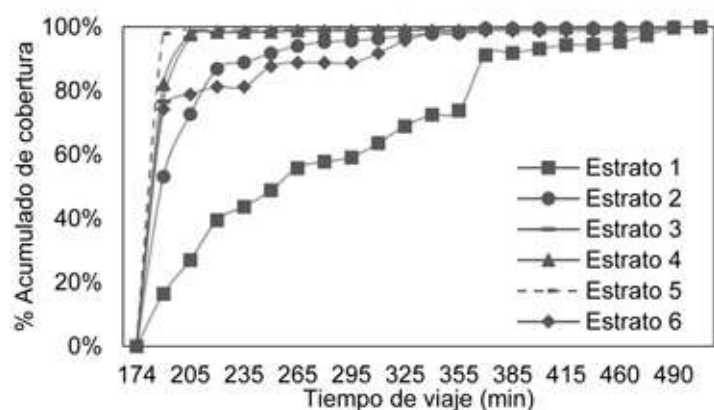


Figura 9.10. Cobertura poblacional en Nariño



Fuente: elaboración propia.

Figura 9.11. Cobertura poblacional según estratificación socioeconómica en Nariño



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, en la tabla 9.2 se aprecia la valoración en el índice IICA en cada municipio del departamento en donde se identifican valores entre 0.001 y 0.132, que definen si la incidencia del conflicto se encuentra en bajo, medio y alto. Con esta valoración se establece un análisis de correlación, presentado en la figura 9.12, en la que se advierte una relación lineal positiva moderada, con un valor de coeficiente de correlación de Pearson de 0.56 entre los tiempos medios de desplazamiento y el IICA.

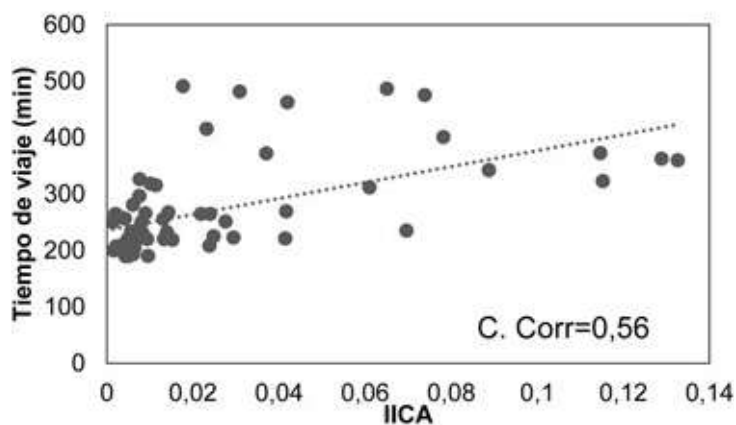
Tabla 9.2. Índice de incidencia del conflicto armado en los municipios de Nariño

Municipio	IICA	Categoría	Municipio	IICA	Categoría
Albán	0.001358	Bajo	La Unión	0.008918	Medio bajo
Aldana	0.005017	Bajo	Leiva	0.037019	Alto
Ancuya	0.013268	Medio bajo	Linares	0.027558	Medio
Arboleda	0.004131	Bajo	Los Yes	0.023962	Medio
Barbacoas	0.128884	Muy alto	Magüí Payán	0.078170	Muy alto
Belén	0.007525	Medio bajo	Mallama (Piedrancha)	0.029366	Medio
Buesaco	0.005979	Bajo	Mosquera	0.017685	Medio bajo
Chachagüí	0.003751	Bajo	Nariño	0.005961	Bajo
Colón	0.010134	Medio bajo	Olaya Herrera (Bocas de Satinga)	0.073814	Muy alto
Consacá	0.005606	Bajo	Ospina	0.002113	Bajo
Contadero	0.004908	Bajo	Pasto	0.009607	Medio bajo
Córdoba	0.013933	Medio bajo	Policarpa	0.115203	Muy alto
Cuaspué	0.009407	Medio bajo	Potosí	0.005676	Bajo
Cumbal	0.008316	Medio bajo	Providencia	0.005614	Bajo
Cumbitara	0.088759	Muy alto	Puerres	0.024807	Medio
El Charco	0.065036	Muy alto	Pupiales	0.006182	Bajo
El Peñol	0.021837	Medio	Ricaurte	0.069612	Muy alto
El Rosario	0.061021	Muy alto	Roberto Payán	0.114620	Muy alto
El Tablón de Gómez	0.013079	Medio bajo	Samaniego	0.041430	Alto
El Tambo	0.008038	Medio bajo	San Bernardo	0.001971	Bajo
Francisco Pizarro (Salahonda)	0.023194	Medio	San Lorenzo	0.006093	Bajo
Funes	0.006418	Bajo	San Pablo	0.007613	Medio bajo
Guachucal	0.006181	Bajo	San Pedro de Cartago	0.002268	Bajo
Guaitarilla	0.004839	Bajo	Syoná	0.005901	Bajo
Gualmatán	0.004857	Bajo	Santa Bárbara	0.041910	Alto
Iles	0.003467	Bajo	Santa Cruz	0.015256	Medio bajo
Imués	0.004315	Bajo	Sapuyes	0.001601	Bajo
Ipiales	0.023810	Medio	Taminango	0.014303	Medio bajo
La Cruz	0.011331	Medio bajo	Tangua	0.006070	Bajo
La Florida	0.008203	Medio bajo	Tumaco	0.132622	Muy alto
La Llanada	0.041638	Alto	Túquerres	0.009534	Medio bajo
La Tola	0.030888	Medio	Yacuanquer	0.005017	Bajo

Fuente: elaboración propia, a partir de información del DNP (2016).



Figura 9.12. Análisis de correlación entre el tiempo medio de viaje y el IICA en Nariño



Fuente: elaboración propia.

Accesibilidad geográfica y conflicto armado.
¿Cómo construir paz por medio de la infraestructura vial?

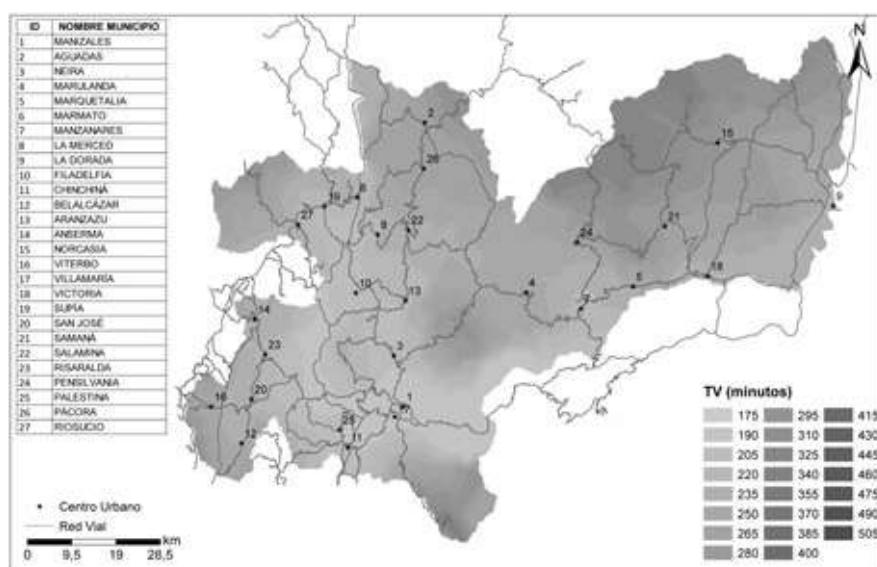
A partir de esta valoración es posible afirmar que los déficits en infraestructura se relacionan de forma directa con las problemáticas de conflicto, considerando que, a menor densidad e infraestructura vial, menor será el acceso de las entidades estatales a las localidades afectadas, lo que aumenta la probabilidad de una acentuación del conflicto armado a manos de los grupos armados ilegales.

Accesibilidad, cobertura e incidencia del conflicto en Caldas

Como resultado de la evaluación en accesibilidad geográfica en Caldas se obtuvo la figura 9.13, en la que se advierte el comportamiento en tiempo de viaje a intervalos de 15 minutos. Se aprecia que el sur del departamento presenta los mejores tiempos promedio de desplazamiento, con un valor mínimo de 177 minutos, en cercanías a la capital departamental (Manizales) y a su entorno conurbado de Villamaría y los municipios de Chinchiná y Neira. Este bajo costo en tiempo de desplazamiento se debe a la infraestructura vial del sector, que toma como centro de conexión a la capital del departamento y a la existencia de la vía Panamericana, la concesión de cuarta generación Pacífico 3 y la concesión de Autopistas del Café que en conjunto permiten una rápida conexión en sentido este-oeste y norte-sur paralelo al río Cauca.

Por otra parte, el mayor tiempo de viaje se encuentra en el sector norte del departamento, municipios de Norcasia, Pensilvania y Samaná, con un valor máximo observado de 340 minutos (5 horas y 36 minutos). Estos municipios se localizan en la franja con menor densidad en red vial, con bajas condiciones de operación, donde las velocidades no superan los 40 kilómetros por hora (kph) y gran parte son vías que en invierno son trochas con velocidades inferiores a 15 kph.

Figura 9.13. Accesibilidad geográfica en Caldas



Fuente: elaboración propia.

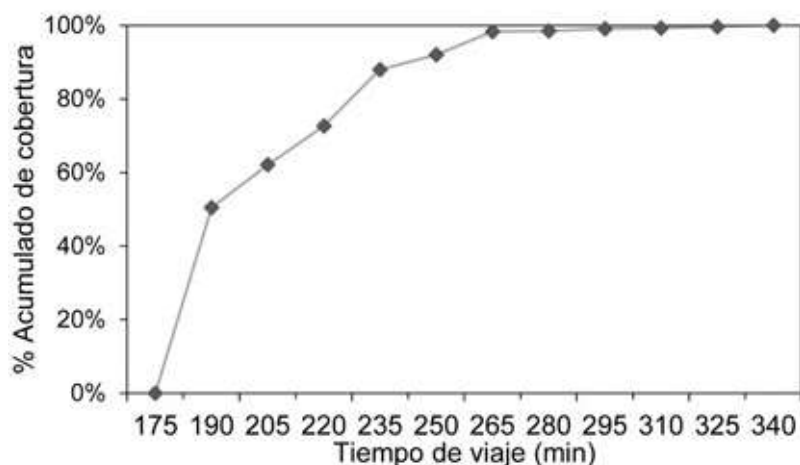
En la figura 9.14 se muestra la cobertura poblacional en Caldas. Es posible observar que alrededor del 50 % de la población logra obtener un tiempo medio de viaje hasta de 190 minutos; posterior a este tiempo, la pendiente de cobertura disminuye, hasta lograr satisfacer las necesidades de los usuarios en un tiempo hasta de 340 minutos. Este comportamiento se encuentra directamente influenciado por la distribución poblacional del departamento, ya que más del 50 % de la población se localiza en el entorno de Manizales, Villamaría, Chinchiná, Neira y Palestina, donde la densidad de infraestructura vial es mayor. Además, estos cinco municipios realizan trámites para la conformación del Área Metropolitana Centro-Sur.

En la figura 9.15 se registra el comportamiento en cobertura poblacional respecto a la estratificación socioeconómica del departamento; se observa que así como Nariño, la población de estrato 1 requiere un tiempo medio de desplazamiento de 210 minutos para cubrir el 50 % de la población. Respecto a la población de estrato 2, el comportamiento es similar al del estrato 1, con alguna variación entre los 190 y 225 minutos; de estos comportamientos se deduce que la mayor concentración poblacional distribuida en estos estratos reside en zonas alejadas y de menor desarrollo económico.

En cuanto a los estratos restantes el comportamiento es similar y llega hasta los 190 minutos, punto en el cual la curva representativa del estrato 3 disminuye su pendiente hasta los 250 minutos, punto en donde se reencuentra con las curvas de cobertura de los estratos 4, 5 y 6. Para cada uno de estos casos, la

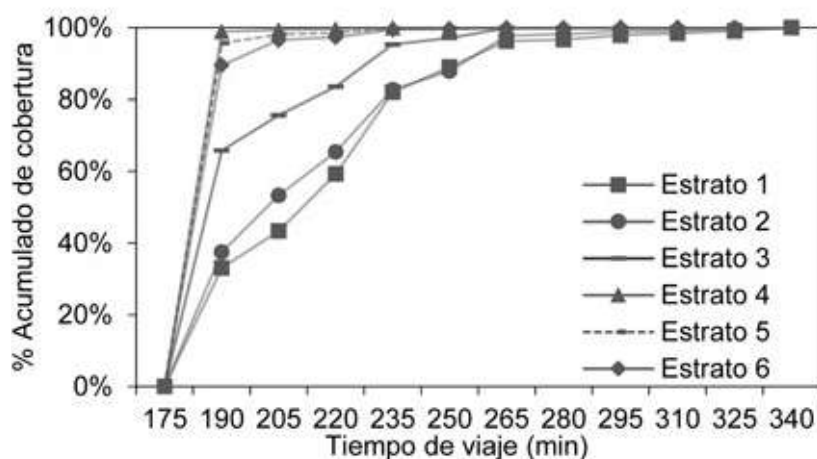
cobertura poblacional referida al 50 % de la población se encuentra sobre los 180 minutos en tiempo medio de desplazamiento.

Figura 9.14. Cobertura poblacional en Caldas



Fuente: elaboración propia.

Figura 9.15. Cobertura poblacional según estratificación socioeconómica en Caldas



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, en la tabla 9.3 se aprecia la valoración en el índice *II*CA para cada municipio de Caldas, en donde se identifican valores entre 0.006 y 0.082, que definen si la incidencia del conflicto se encuentra en bajo, medio y alto; esta valoración permite observar un comportamiento de relación entre el

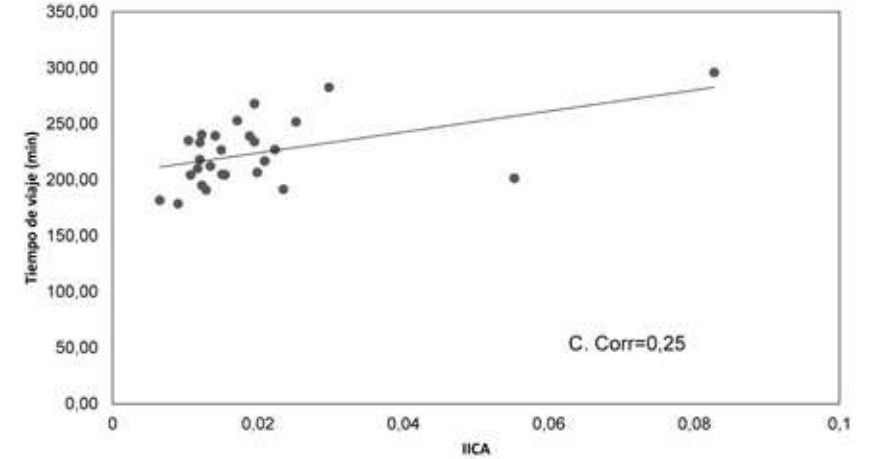
índice IICA y el tiempo de viaje (figura 9.16), análoga a la presentada en Nariño. Se aprecia una relación lineal positiva moderada, con un valor de coeficiente de correlación de Pearson de 0.25, que corrobora la afirmación asociada a que los déficits en infraestructura se tienen que ver de modo directo con las problemáticas del conflicto.

Tabla 9.3. Índice de incidencia del conflicto armado en Caldas

Municipio	IICA	Categoría	Municipio	IICA	Categoría
Manizales	0.008999	Medio Bajo	Norcasia	0.029762	Medio
Aguadas	0.017156	Medio Bajo	Viterbo	0.018878	Medio bajo
Neira	0.012848	Medio Bajo	Villamaría	0.006509	Medio bajo
Marulanda	0.055280	Alto	Victoria	0.012267	Medio bajo
Marquetalia	0.014117	Medio bajo	Supía	0.015487	Medio bajo
Marmato	0.011994	Medio bajo	San José	0.011999	Medio bajo
Manzanares	0.013439	Medio bajo	Samaná	0.082746	Muy alto
La Merced	0.011702	Medio bajo	Salamina	0.014948	Medio bajo
La Dorada	0.010439	Medio bajo	Risaralda	0.019903	Medio
Filadelfia	0.015054	Medio bajo	Pensilvania	0.025229	Medio
Chinchiná	0.023498	Medio	Palestina	0.019518	Medio
Belalcázar	0.019522	Medio	Pácora	0.012304	Medio bajo
Aranzazu	0.010732	Medio bajo	Riosucio	0.020937	Medio
Anserma	0.022336	Medio			

Fuente: elaboración propia, a partir de información del DNP (2016).

Figura 9.16. Análisis de correlación entre el tiempo de viaje y el IICA en Caldas



Fuente: elaboración propia.





Análisis comparativo entre departamentos

Con el fin de relacionar la información obtenida del análisis de cada departamento, se presenta la tabla 9.4, en la que se identifican los tiempos medios de desplazamiento, área, requerimientos para satisfacer al 50 % de la población y el porcentaje de municipios por encima de la media departamental. Es posible apreciar que, respecto a las condiciones generales de tiempo de desplazamiento, Caldas cuenta con un valor medio inferior con respecto a Nariño; sin embargo, el área existente es mucho menor. Asimismo, la valoración del porcentaje de municipios por encima del tiempo medio de desplazamiento muestra una menor facilidad de desplazamiento en Caldas (50 %) que en Nariño (29,7 %), con lo cual podría establecerse que la operatividad de la red vial de Caldas es menos eficiente.

Respecto a la valoración poblacional, los requerimientos en tiempo de viaje para los departamentos de estudio difieren en alrededor de 30 minutos, notando así un comportamiento similar en coberturas, que se puede asumir por la distribución poblacional del departamento, en donde la tendencia residencial es en cercanías a los municipios de mayor desarrollo y, por tanto, de mayor facilidad de conexión.

Tabla 9.4. Comparación de indicativos entre departamentos

Indicativo	Nariño	Caldas
Tiempo medio de viaje departamental	270 minutos	223 minutos
Área departamental	33.268 km ²	7.888 km ²
% de municipios por encima del tiempo medio departamental	29.69	50
Tiempo de viaje para el 50 % de la población	220 minutos	190 minutos

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El conflicto armado colombiano surgió de diversos procesos en su incubación a mediados de los años sesenta del siglo pasado, entre los que se cuenta el abandono estatal en zonas aisladas del territorio nacional, el fracaso de reformas estructurales y la exclusión de grupos alternativos en la política nacional. Múltiples investigaciones respecto al conflicto armado y acuerdos de paz han tenido como referente a Colombia debido a la larga duración del conflicto y la multiplicidad de áreas del territorio y actores que ha cubierto (Salas-Salazar, 2016).

Es importante resaltar que algunas investigaciones han explorado la influencia de la infraestructura del transporte en el conflicto armado y los territorios

(Otero *et al.*, 2022; Patiño Alzate, 2016; Peñaranda *et al.*, 2021; Uribe *et al.*, 2021). Sin embargo, esta investigación ha cruzado distintas bases de datos y herramientas para evaluar la correlación entre la oferta de infraestructura del transporte, representada en la accesibilidad geográfica y el IICA, índice creado por el DNP para medir la incidencia del conflicto armado en los municipios colombianos.

Se concluye entonces que existe una correlación positiva entre el tiempo medio de viaje y el IICA, lo cual indica que los municipios con deficiencias en sus condiciones de accesibilidad, es decir, desconexión de la red de infraestructuras del transporte, tienen una mayor probabilidad de verse afectados por el conflicto armado y mayores posibilidades de que el Estado no pueda atender sus requerimientos en términos de provisión de seguridad social. Un argumento que se solidifica en virtud del objetivo de las guerrillas de establecerse en territorios donde el Estado tiene poca presencia.

Por otra parte, la evaluación particular de Caldas y Nariño nos permite realizar una comparación entre dos departamentos geográficamente distintos en el territorio nacional. Caldas se encuentra en la región andina, cercano a Bogotá, Medellín y Cali, los principales focos económicos del país. Por otra parte, Nariño está ubicado en el borde del país, limita al sur con Ecuador, y Cali es la ciudad importante más cercana. A pesar de las ventajas posicionales de Caldas respecto a Nariño, la accesibilidad geográfica mostró serias deficiencias en la provisión de infraestructura del transporte, impulsadas por la ubicación sobre la cordillera central. Además, entre los municipios más afectados por el conflicto armado en Caldas se obtienen resultados de tiempos medios de viaje elevados. Esto muestra que, a pesar de su ubicación privilegiada, cada departamento tiene y genera sus propios aislamientos, fomentados por la concentración de inversión alrededor de las capitales, lo que ahonda la brecha de inequidad entre el centro de cada departamento y su periferia (Cardona *et al.*, 2021). En el caso de Nariño, los resultados de accesibilidad geográfica son mejores en los municipios cercanos a Pasto, su capital, y alrededor de la vía Panamericana, mientras que municipios como Tumaco, ubicados en el extremo izquierdo del departamento, obtienen tiempos de viaje más elevados, lo que coincide con una alta influencia del conflicto armado. Además, existen municipios al norte de Tumaco a los cuales se debe acceder por vía marítima o fluvial, debido a que no existe infraestructura vial terrestre que los conecte, lo que limita sus oportunidades de interacción con el centro del departamento y el país.

El conflicto armado ha limitado la presencia del Estado en muchas zonas, especialmente en municipios con IICA elevado; en consecuencia, la correlación entre accesibilidad geográfica y este índice es positiva, desde la perspectiva estadística. No obstante, el desarrollo de infraestructura del transporte en estas zonas es y ha sido prácticamente nulo. Según el inventario de bienes y servicios de las FARC, la guerrilla construyó 3753 kilómetros de vías en zonas apartadas



del país, tales como Bolívar, Caquetá, Cauca, Nariño, Putumayo, con una valoración total reportada de 196 622 millones de pesos; sin embargo, esta valoración subestima el costo real de construcción de vía, tasado en 765 millones de pesos por kilómetro a precios constantes de 2017, dando así una estimación probable de inversión de 2,8 billones de pesos para el total de kilómetros reportados (Estrada *et al.*, 2021).

Esta estructura de infraestructura vial seguía un patrón periférico para conectar las veredas y corregimientos donde tenían presencia, siempre con ayuda de la comunidad. Asimismo, en algunas ocasiones las FARC impedían la construcción de vías debido a que esto podía impulsar la presencia del Estado en el territorio.

A partir de los resultados obtenidos se concluye que los análisis de accesibilidad geográfica permiten valorar la funcionalidad de la red de infraestructuras del transporte en un entorno regional y el nivel de cobertura ofertado por la red evaluada; por otra parte, esta caracterización facilita la localización de los entornos con dificultad de acceso, a fin de priorizar las zonas de intervención.

Respecto a la valoración poblacional, se concluye que los ciudadanos con mayor dificultad de acceso tienen menor capacidad económica (estratos 1 y 2) y son, en gran medida, los más vulnerables de cara a las problemáticas del conflicto.

La valoración del IICA se relaciona con la oferta de la infraestructura del transporte, con lo cual se puede afirmar que la intervención gubernamental en materia de infraestructuras del transporte puede llegar a influir en la construcción de paz, al aumentar las posibilidades de que el Estado tenga mayor presencia y mejorar las dinámicas de inversión y desarrollo de la población. Lo anterior pone de manifiesto la existencia de una potente herramienta de índole geográfica que colaboraría con la identificación de sectores del país donde el Estado debe estar más presente con el fin de aportar a la construcción de una paz real y duradera.

La no inclusión de bases de datos relacionadas con desempeño socioeconómico y político es una limitación de esta investigación, que quería concentrarse entre la relación entre infraestructura vial y conflicto armado para generar un proceso circular de causa y efecto. Realizar esto estaba por fuera del alcance de la investigación, pero es un buen punto de partida para líneas futuras de investigación junto con la inclusión de la variable temporal en las variables.

Referencias

Benavides Vanegas, F. S. y Borda Guzmán, S. (2019). Introducción: el Acuerdo de Paz entre el Gobierno colombiano y las FARC-EP o la paz esquiwa. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, (121), 7-18. <https://doi.org/10.24241/rcai.2019.121.1.7>

- Birle, P. (2015). El rol de la cooperación alemana en la construcción de la paz en Colombia. En *Política exterior colombiana escenarios y desafíos en el postconflicto*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Cardona, S., Escobar, D. A. y Henao, E. (2020). Accesibilidad geográfica y construcción de paz : un acercamiento desde el desarrollo de la red de infraestructura vial. *Revista Espacios*, 41(47), 11-26. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n47p02>
- Cardona, S., Escobar, D. A. y Montoya, J. A. (2021). Isolation typology through accessibility measures considering rurality and armed conflict: A case study in Caldas, Colombia. *Rural and Remote Health*, 21(4), 6128. <https://doi.org/10.22605/RRH6128>
- Comisión de la Verdad (CVC). (2022). No matarás: Relato histórico del conflicto armado interno en Colombia. En *Hay futuro si hay verdad : Informe Final de la Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición* (pp. 1-656). Bogotá: CVC.
- Contreras Saiz, M., Louis, T. y Rinke, S. (2016). *Memorias y conflicto. Memorias en conflicto*. Stuttgart: Heinz.
- Cui, M. y Levinson, D. (2018). Full cost accessibility. *Journal of Transport and Land Use*, 11(1), 661-679. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2018.1042>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2016). Índice de incidencia del conflicto armado. Bogotá: DNP.
- Dijkstra, E. W. (1959). A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*, (1), 269-271. <https://www.narcis.nl/publication/recordid/oai%3Acwi.nl%3A9256>
- Escobar, D. A., Cardona, S. y Moncada, C. A. (2020). Evaluación de infraestructura mediante accesibilidad territorial. Caso de estudio: conexión Villamaría-Manizales (Colombia). *Información Tecnológica*, 31(3), 75-86. <http://doi.org/10.4067/S0718-07642020000300075>
- Escobar, D. A., Cardona, S. y Younes, C. (2022). *Correlación entre el desarrollo de la infraestructura vial y el conflicto armado*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Estrada, J., Mora, A. y Tovar, L. (2021). *El inventario de bienes y activos de las FARC-EP. Elementos para la comprensión de una experiencia inédita*. Bogotá: Centro de Pensamiento y Diálogo Político (Cepdipo), Gentes del Común.
- Geurs, K. T. y van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>
- Gleditsch, N. P., Wallenstein, P., Eriksson, M., Sollenberg, M. y Strand, H. (2002). Armed conflict 1946-2001: A new dataset. *Journal of Peace Research*, 39(5), 615-637. <https://doi.org/10.1177/0022343302039005007>



- Grupo de Memoria Histórica. (2013). *¡Basta ya! Colombia: Memorias de guerra y dignidad*. Bogotá: GMR. <https://doi.org/10.5149/northcarolina/9781469607665.003.0006>
- Hansen, W. G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Planning Association*, 25(2), 73-76. <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>
- Kanuganti, S. Dutta, B., Sarkar, A. K. y Pratap Singh, A. (2017). Development of a need-based approach for rural road network planning. *Transportation in Developing Economies*, 3(14). <https://doi.org/10.1007/s40890-017-0044-y>
- Lahoorpoor, B. y Levinson, D. M. (2020). The transit travel time machine: Comparing three different tools for travel time estimation. *Transportation Research Board, Washington, DC.*, 20. Washington DC.
- Lawrenz, N., Diets, K. y Zapata, M. (2017). *Colombia en el post-conflicto: saberes, recursos y desigualdades desde una mirada decolonial* Berlín: Freie Universität Berlin.
- Mozes, S., Nussbaum, Y. y Weimann, O. (2017). Faster shortest paths in dense distance graphs, with applications. *Theoretical Computer Science*, 711, 11-35. <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2017.10.034>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Otero-Bahamón, S., Uribe, S. y Peñaranda, I. (2022). Seeing like a guerrilla: The logic of infrastructure in the building of insurgent orders. *GeoforumK*, 133, 198-207. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.10.009>
- Patiño Alzate, B. M. (2016). Proyectos de infraestructura vial e integración territorial. *Bitácora Urbano Territorial*, 26(2), 79. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v26n2.57431>
- Peñaranda, I., Otero-Bahamón, S. y Uribe, A. (2021) What is the State made of? Coca, roads, and the materiality of State formation in the frontier, *World Development*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105395>
- Pettersson, T. y Öberg, M. (2020). Organized violence, 1989-2019. *Journal of Peace Research*, 57(4), 597-613. <https://doi.org/10.1177/0022343320934986>
- Salas-Salazar, L. G. (2016). Conflicto armado y elementos para la consolidación de la paz en Colombia. *Bitácora Urbano Territorial*, 26(2), 45. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v26n2.57605>
- Tolón-Becerra, A., Lastra-Bravo, X., Ezquerria-Canalejo, A. y Otero-Pastor, I. (2011). A territorial articulation index for rural areas applied to four Spanish comarcas. *Growth and Change*, 42(3), 376-396. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2011.00557.x>

- Uribe, S., Otero-Bahamón, S., y Peñaranda, I. (2021). Hacer el Estado: carreteras, conflicto y órdenes locales en los territorios de las FARC. *Revista de Estudios Sociales*, (75), 87-100. <https://doi.org/10.7440/res75.2021.08>
- Wu, H. y Levinson, D. (2020). Unifying access. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 83, 102355. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102355>





Deforestación y ampliación de la frontera agropecuaria durante las etapas de negociación y construcción de paz:

reflexiones a partir de lo
ocurrido en la Amazonia
colombiana, en San José del
Guaviare

Francisco López Löffsner
Catalina Riveros Gómez