

De bicicletas, ciclovías y movilidad urbana. Un estado del arte

Carlos O. Crespo Flores¹

Resumen

Desde el enfoque de la movilidad urbana, y a través de la revisión bibliográfica, se analiza la importancia, por un lado, de la bicicleta como medio para facilitar tales desplazamientos, así como algunos de sus beneficios, y por otro, las ciclovías como rutas separadas del tráfico motorizado. Se determinan los tipos de ciclovías, los usuarios y los usos de estas, entre ellas su capacidad de conectividad de hábitats. Asimismo, se señala la biodiversidad existente, su relación con el paisaje, el arbolado, el confort térmico, pero también su importancia para la salud y seguridad. Por otro lado, se considera la ciclovía como recurso turístico, espacio educativo ambiental e identitario local. También se realiza una aproximación a la inversión pública en ciclovías, la infraestructura, el análisis costo-beneficio de lograrlo, los acuerdos públicos sociales necesarios para implementarlas. Los principales problemas existentes en las ciclovías, de diseño, operación, mantenimiento, son sintetizados. Igualmente, su relación con fenómenos de segregación urbana, estímulo al uso de la bicicleta, son considerados. Finalmente se sintetizan enfoques críticos de las ciclovías, en su diversidad discursiva.

Palabras clave: Bicicleta, ciclovías, movilidad urbana.

1 Investigador INCISO-FACSO. Email: c.crespo@umss.edu.bo.



Abstract

From the perspective of urban mobility, and through the bibliographic review, the importance of the bicycle as a way to facilitate such movements is analyzed, as well as some of its benefits. On the other hand, bike lanes are considered as separate routes from motorized traffic. Types of bike ways, the users and uses are determined, including their capacity to connect habitats. In the same way, the existing biodiversity, its relationship with the landscape, the trees, the thermal comfort, are also reviewed; the importance for health and safety are pointed out as well. On the other hand, the bike paths are considered as a tourist resource, a local environmental educational and identity space. Also considered are the public investment in bike ways, the infrastructure, the cost-benefit analysis of achieving it and the public social agreements necessary to implement them. The main problems existing in these paths, related to design, operation, and maintenance, are synthesized. The relationship with phenomena of urban segregation and the encouragement to use bikes, are considered. Finally, diverse critical approaches to bike lanes are synthesized.

Keywords: Bicycle, bikeways, urban movility.

Introducción

El presente texto es una revisión de la literatura, en el marco del proyecto **CORREDORES BIOLÓGICOS URBANOS, FUNCIONES AMBIENTALES Y EQUIDAD. EL CASO DE CERCADO – COCHABAMBA**, financiado por ASDI, a través de la DICyT, y ejecutado por la red de Biodiversidad de la UMSS, del cual el INCISO es parte. El propósito general es promover una estrategia para mejorar la provisión de servicios ecosistémicos socialmente equitativos en el municipio de Cochabamba dentro de la cuenca del Río Rocha, mediante la evaluación socio ambiental de potenciales corredores biológicos urbanos.

Un potencial corredor biológico urbano en la ciudad de Cochabamba son las ciclovías, implementadas en algún caso desde fines de los 90's. Para conocer el estado de las discusiones y estudios sobre las ciclovías, se ha elaborado un estado del arte, cuyos resultados se presentan a continuación.

Si la movilidad urbana es el “número de desplazamientos cotidianos de las personas de más de 5 años de edad, así como a la perspectiva de los individuos en su realidad socioeconómica y espacial”, se analiza, desde la bibliografía, la importancia, por un lado, de la bicicleta como medio para facilitar tales desplazamientos, así como algunos de sus beneficios, y por otro, y principalmente, las ciclovías como rutas separadas del tráfico motorizado. Se determinan los tipos de ciclovías, los usuarios y los usos de estas, entre ellas su capacidad de conectividad de hábitats. Asimismo, se señala la biodiversidad existente, su relación con el paisaje, el arbolado, el confort térmico, pero también su importancia para la salud y seguridad. Por otro lado, se considera la ciclovía como recurso turístico, espacio educativo ambiental e identitario local. También se realiza una aproximación a la inversión pública en ciclovías, la infraestructura, el análisis costo-beneficio de lograrlo, los acuerdos público sociales necesario para implementarlas. Los principales problemas existentes en las ciclovías, de diseño, operación, mantenimiento, son sintetizados. Igualmente, su relación con fenómenos de segregación urbana, estímulo al uso de la bicicleta, son considerados. Finalmente se sintetizan enfoques críticos de las ciclovías, en su diversidad discursiva.

El documento está organizado en cuatro partes; la primera está dedicada a analizar la movilidad urbana y la accesibilidad al transporte, mientras que la segunda se focaliza en la bicicleta y el ciclista, enfatizando la autonomía que supone su manejo. Definiciones y una caracterización de las ciclovías se presentan en la tercera sección, para concluir con los discursos críticos de las ciclovías.

Movilidad Urbana y Accesibilidad al Transporte

La importancia de la imagen de la ciudad, su vitalidad, lo retrata la urbanista Jane Jacobs: “Cuando las calles de una ciudad ofrecen interés, la ciudad entera ofrece interés; cuando presentan un aspecto triste, toda la ciudad parece triste” (Jacobs, 1961). Es a través de los desplazamientos por la ciudad, utilizando los sentidos, donde podemos ser sensibles a tales sentimientos urbanos.

Las ciclovías forman parte del sistema de movilidad urbana. Para Moctezuma, la movilidad se refiere a los movimientos cotidianos o habituales que se derivan en cambios de ciudad en un mismo día, por motivos laborales. Por su parte, Moctezuma refiere la movilidad urbana como el “número de desplazamientos cotidianos de las personas de más de 5 años de edad, así como a la perspectiva de los individuos en su realidad socioeconómica y espacial (edad, género, categoría socio laboral)” (Moctezuma, 2003:175, en Cruz García, 2018, p. 58). Complementariamente, se habla de movilidad sostenible a las prácticas activas y verdes, como la caminata, ciclismo, y el transporte público (Sarker, et al, 2020).

La movilidad como movimiento cotidiano tiene una escala intra urbana e inter urbana, la primera responde a “movilizaciones socioeconómicas desarrolladas al interior de una ciudad haciendo uso de la infraestructura”, e inter urbana responde a “movilizaciones frecuentes o permanentes de una ciudad a otra situadas en una región” (Ramírez, 2009, p. 10), por múltiples motivos. (Ramírez, 2009:5, 10, en Juárez, 2020:134).

La accesibilidad al transporte puede ser definida como la medida en que el uso del suelo y los sistemas de transporte permiten a las personas (o grupos de personas) acceder a actividades / oportunidades en la red (lugares de trabajo, tiendas, estaciones y paradas de transporte público, instalaciones de salud, etc.) utilizando una combinación de modos de transporte. En varios estudios se ha utilizado una medida de accesibilidad para cuantificar el grado en que se puede llegar a las ubicaciones deseadas en bicicleta, en una red de ciclovías conectadas (Caggiani, et al, 2018). Este tema, como veremos luego, se halla conectado con la problemática de la segregación urbana.

En este contexto, el concepto de equidad se refiere a una distribución justa de costos y beneficios entre los miembros de una sociedad. Por ejemplo, si el costo de transporte está representado por el tiempo / distancia de viaje necesario para llegar a un destino determinado, los beneficios pueden variar, desde mejoras generales en movilidad y accesibilidad hasta costos reducidos para los usuarios de la red (Caggiani, et al, 2018).

La Bicicleta, el Ciclista y su Autonomía

Que la bicicleta es una herramienta convivial (Illich, 1973/2013)², ya sabían los escritores; H. G. Wells decía que “cada vez que veo a un adulto en bicicleta, recobro la esperanza en el futuro de la raza humana”.

Varios estudios destacan los beneficios ambientales y de salud, relacionados con la bicicleta (Sarker, et al, 2020), y cómo construir una cultura del ciclismo, a través de la incorporación del ciclismo en la vida diaria, para ir al trabajo, educación o recreación, es otro aspecto (Dextre, Hughes & Bech editores, 2013).

2 Para Illich “conviviales” son aquellas herramientas o tecnologías que generan eficiencia sin degradar la autonomía de las personas, no producen amos ni esclavos, y permiten expandir el radio de acción de las personas.

Los beneficios de la bicicleta van desde hacer sonreír, mantener en forma hasta ayudar a producir cambios positivos. Asimismo, fortalece y libera porque uno solo depende de sí mismo; da autonomía, pues lo único necesario para ir de un lugar a otro es uno mismo. No se requiere billetes ni horarios, o llenar el depósito de gasolina. No se precisa ropa especial, vocabulario o conocimientos técnicos avanzados (Brones, 2017). Los usuarios de bicicleta habituales viven más tiempo, gozan de buena salud, su presión arterial es mejor y son menos propensos al sobrepeso que los conductores de coches. Las mujeres que usan la bicicleta media hora al día o más corren menos riesgo de padecer cáncer de mama, y los adolescentes tienen casi un 50 % menos de probabilidades que los adultos de sufrir sobrepeso (Brones, 2017).

Marc Auge recuerda que en Europa, los adolescentes de los años treinta al cincuenta, veían en el uso de la bicicleta una extraordinaria experiencia de libertad (Auge, 2009). Para el académico francés, el primer pedaleo constituye la adquisición de una nueva autonomía, es la escapada, la libertad palpable, “el movimiento en la punta de los dedos del pie, cuando la máquina responde al deseo del cuerpo e incluso casi se le adelanta” (Auge, 2019, p. 15)³.

Los beneficios no solo son personales, sino también sociales: “si más personas se decidieran a pedalear, en vez de ir al volante de un coche o en autobús, las emisiones de dióxido de carbono se reducirían⁴ (Brones, 2017, p. 8-9).

El ciclista es aquella persona que usa la bicicleta como medio de movilización, deporte entre otros, y es amante del pedaleo (Roberts, 2010). Citando a Cohen, Monserrate lo define como aquel que se traslada de un lugar a otro mediante una bicicleta como diversión, una modalidad de ejercicio o simplemente como transporte (En Monserrate, 2015). Se destaca que los ciclistas pertenecen, hoy, a los grupos más vulnerables de los usuarios de calles y avenidas (Caggiani, et al, 2018).

Las Ciclovías. Una Caracterización

La literatura dominante considera que el ciclismo masivo requiere una infraestructura para bicicletas que separe a los ciclistas del tráfico y forme una red densa y conectada. En comparación con el transporte por carretera y ferrocarril, la infraestructura para bicicletas se considera accesible y requiere poco espacio. Hay muchos tipos de instalaciones para ciclistas, lo que hace posible crear un entorno de ciclismo de bajo estrés en casi todos los contextos (Furth, 2021). Más aún, *“los carriles para bicicletas son parte de la creación de una ciudad”*, señalan Bruntlett & Bruntlett (2018, p. 38). *Aunque hay quienes argumentan, que, si es razonablemente seguro, es posible mezclar motorizados y no motorizados (Alexander, 1977, p.290)*

3 “En unos pocos segundos el horizonte limitado se libera, el paisaje se mueve. Estoy en otra parte, soy otro y sin embargo soy más yo mismo que nunca; soy ese nuevo yo que descubro” (Auge, 2009:15).

4 En Copenhague, por ejemplo, el tráfico de bicicletas evita la emisión anual de 90 000 toneladas de CO2. Si en Estados Unidos cada habitante recorriese 2,2 kilómetros en bici a la semana en lugar de usar el coche, se consumirían 7500 millones menos de litros de gasolina al año (Brones, 2017:8-9).

Una ciclovía es aquella vía destinada sólo para la circulación de bicicletas, con todos los componentes vinculantes para la realización del pedaleo, teniendo como objetivo principal la movilización y el traslado de un lugar a otro (Estrada, Sarmiento, & Jacoby, 2009, en Monserrate, 2015:15). De acuerdo a CROW, es un tramo o vía independiente de la autopista o carretera con elementos separadores y señalización que indica su uso exclusivo para bicicletas (CROW, 2011, en Monserrate, 2015:30). Las ciclovías son parte importante para realizar un turismo saludable; son construidas para satisfacer las necesidades del ciclista según sea su requerimiento dejando la cotidianidad de lado por una opción de ocio y recreación en el medio ambiente (Gomescásseres, 2003).

Los jóvenes parecen ser los mayores interesados en las ciclovías. Es lo que concluye un estudio en la ciclovía de la ciudad de Quito: los principales usuarios son jóvenes menores de 25 años y en su mayoría estudiantes (Flores & Sevilla, 2010). En general los usos de las ciclovías son lúdicos deportivos, pero, como en el caso de la ciclovía en Quito, su finalidad es implementar una nueva opción de transporte para los ciudadanos, no solo recreativa, para así desahogar el resto de sistemas de movilidad (Flores & Sevilla, 2010:99). El ejercicio, la rapidez de desplazamientos y el cuidado del medio ambiente han sido estudiados en Quito, como principales razones para utilizar la bicicleta por las ciclovías (Flores & Sevilla, 2010:99). En esta ciudad los motivos de salud también se hallan entre los motivos para utilizar bicicletas en ciclovías, particularmente para el control de la hipertensión (Flores & Sevilla, 2010:100).

En España se recomienda que las redes de bicicletas se diseñen y construyan con criterios de seguridad, conectividad (evidencia de una red real), accesibilidad directa, atractiva, cómoda e integrada con el sistema de transporte público (Orden, et. al, 2014: 570). Sobre la conectividad, la bicicleta y las ciclovías conectan hábitats y espacios de vida. En la ciudad de Sevilla, el diseño de la red ciclista se basa en la conectividad de las principales instalaciones y barrios (Moreno, 2013).

En espacios urbanos fragmentados, por tanto, la función de la ciclovía es fundamental:

“La ciudad se descentra como se descentran las viviendas y los hogares con la televisión y el ordenador y como se descentrarán los individuos cuando los móviles sean además ordenadores y televisores. Lo urbano se extiende por todas partes, pero hemos perdido la ciudad y al mismo tiempo nos perdemos de vista a nosotros mismos. Ante este panorama, es posible que a la bicicleta le corresponda un papel determinante: ayudar a los seres humanos a recobrar la conciencia de sí mismos y de los lugares que habitan invirtiendo, en lo que le corresponde a cada uno, el movimiento que proyecta a las ciudades fuera de sí mismas. Necesitamos la bicicleta para ensimismarnos en nosotros mismos y volver a centrarnos en los lugares en que vivimos” (Auge, 2009:23).

Asimismo, la conexión de los espacios verdes protegidos con un sistema de ciclovías. En el caso de la ciudad de París, la extensión de los carriles para bicicletas en 2005 llegaba a 327 km, privilegiando “los paseos por los bulevares periféricos y los espacios verdes”. (Auge, 2009:27).

La conectividad de las ciclovías es considerada de bajo stress, por tanto, los enlaces con bajo estrés forman una red en la que los orígenes y los destinos están conectados entre sí sin desvíos o subidas excesivas (Furth, et al., 2016). Una conectividad de bajo estrés tiene cinco requisitos:

1. Separar a los ciclistas del tráfico, por tanto, del stress.
2. Un entorno agradable, bien iluminado y con poca delincuencia.
3. Superficies lisas y bien mantenidas.
4. Evitar subidas largas y empinadas.
5. Conectado y directo. (Furth, 2021: 46)

Asimismo, la ciclovía se reconoce como un espacio de interacción social, donde su uso permite reflexionar sobre la convivencia ciudadana, la aplicación de derechos y deberes. (Rodríguez, 2015)

Pero las ciclovías son fuente de biodiversidad, si estas se hallan lejos de poblaciones y cerca a arbolados o espacios verdes, Un estudio de biodiversidad de aves en las ciclovías de la ciudad de Quito mostró diferencias significativas en la abundancia y riqueza de aves entre zonas densamente pobladas, más abundante pero menos rica en aves; y zonas menos pobladas, con menor abundancia pero mayor riqueza. Asimismo, se determinó que las aves en zonas pobladas utilizan más los árboles y los sustratos creados por el humano (muros, cables, postes, entre otros), mientras que las de zonas menos pobladas, utilizan principalmente los árboles y los arbustos (Holguín, 2009)

Se han evaluado las ciclovías y diseñado estrategias, desde el componente ambiental y paisajístico, como en el caso de Bogotá, como parte de “un sistema multimodal en contraposición al modelo tradicional de transporte urbano basado en el automóvil particular” (Muñoz, 2020, p.). El estudio de Muñoz (2020) evidenció que “cada especie de árbol contempla una serie de características físicas en cuanto a su altura, el tamaño de su copa, la densidad de su follaje, o la profundidad y tamaño de su raíz”(p). Destaca la importancia de escuchar a las recomendaciones de profesionales del tema como ingenieros forestales, ambientales, paisajistas o entidades como el Jardín Botánico; en el manejo del agua en estas infraestructuras, por ejemplo, saturar inadecuadamente el espacio público puede afectar gravemente la infraestructura vial, de redes de servicios públicos o para la seguridad de los ciclistas urbanos.

El estudio de Bogotá también estableció que tres son los elementos causantes de mayores efectos negativos por la contaminación sobre los ciclistas urbanos: el material particulado (Pm10 y Pm2,5), el ozono (O3) y el óxido nitroso (N2O). Sus efectos nocivos pueden estar relacionados con el consumo de mayores volúmenes de aire producto del esfuerzo físico que realizan. Por ello, a pesar que la red arbórea ayuda al mejoramiento de la calidad del aire, ello debe acompañarse por políticas públicas de control de emisiones, de promoción del uso de fuentes de energía y medios de transporte alternativos como la bicicleta (Muñoz, 2020).

Complementariamente, diseñar buenas ciclovías o ciclorrutas involucra tomar en cuenta el confort térmico y acústico. La cultura constructiva, hoy, fortalece los efectos de la isla de calor en la ciudad, por el uso de materiales poco permeables para el recubrimiento del suelo, así como la escasa arborización del espacio público, generadora de sombras. Muñoz propone sistemas de recubrimiento del suelo más permeables en estas vías y mayor presencia de arborización. La construcción de ambientes más estables térmicamente, mejora las condiciones de temperatura, tanto de las ciclovías como de su entorno, mitigando efectos de la isla de calor (Muñoz, 2020).

En relación a la salud, se ha evidenciado que calles más seguras resultan en muchas menos muertes por accidentes de tránsito, con solo 3.4 muertes por 100.000 habitantes (frente a 10,6 en los Estados Unidos), una tasa que si se transfiere con éxito, salvaría a más de 20.000 vidas de estadounidenses por año. Y este diseño de calles inteligente e intuitivo no solo preserva la vida humana. Le agrega años. (Bruntlett, M. y Bruntlett, C. (2018). Por ello, en EEUU se está promoviendo la estrategia de ciclovías como calles abiertas, siguiendo el ejemplo de Bogotá, para reducir las enfermedades crónicas asociadas con estilos de vida cada vez más sedentarios. Las calles de la ciudad se abren a los residentes, para la actividad física y cerrado al tráfico motorizado (Hipp, J. et al, 2014)⁵. Un reporte de la OMS del 2015 predijo que los Países Bajos serían el único país de la Unión Europea que revertiría su tasa de obesidad en los próximos años, proyectando una tasa del 8.5 por ciento en 2030 (en comparación con el 50 % en Irlanda), en gran parte debido a la incorporación de la actividad física en cómo la gente va de A a B. Se calcula que el ciclismo holandés ayuda a prevenir 6.500 muertes prematuras por año, ahorrando a la economía 19.000 millones de euros (más de 23.000 millones de dólares), esto es alrededor del 3 % de su PIB (Bruntlett, M. y Bruntlett, C., 2018).

En relación a las ciclovías como espacios educativos, para promover la identidad local y conservación, Tony Russell estudió la importancia de la participación pública en la expansión de las redes de ciclovías en UK, a través del National Cycle Network (NCN), desde 1995 hasta hoy, cuando el país tiene más de 21.000 km de longitud. Uno de los principales objetivos se convirtió en animar a las familias y a los niños a empezar a andar en bicicleta. Otro inspirador acto para popularizar el ciclismo consistió en permitir la exhibición de obras de arte a lo largo de las rutas, generando así una idea de un sentimiento de identidad y propiedad local entre las comunidades. Asimismo, en antiguas rutas ferroviarias que proporcionan un espacio valioso para la biodiversidad, se creó un programa de guardabosques voluntarios que realizan actividades prácticas para ayudar a mantener y aumentar uso de la red y alentar a la comunidad a caminar y andar más en bicicleta (Russell, 2013). En la ciudad de Sevilla, la infraestructura de desplazamiento de las bicicletas, como las ciclovías (hoy, con 142 km de sistema de rutas de bicicleta), es parte de una estrategia para promover la bicicleta como un medio de transporte serio, que puede estimular un cambio de comportamiento en la movilidad del público siempre que existan iniciativas dirigidas a objetivos en la dirección correcta (Moreno, 2013).

5 El interés se evidencia en el hecho que, entre 2008 y 2013, más de 90 ciudades de EE. UU. acogieron al menos un evento (Hipp, J. et. al, 2014).

Pero también las ciclovías pueden ser consideradas como recurso turístico. En la ciudad de Quito, se han estudiado las ciclovías como sistemas de transporte funcionales con la actividad turística (Monserate, 2015). En general, en Ecuador, se evidencia que el diseño de una ciclorruta con un fin turístico, abre posibilidades de nuevas fuentes de ingresos económicos, además de difundir los atractivos turísticos del lugar. (Icaza, 2017).

Según Furth (2021), existen cuatro tipos básicos de instalaciones para rutas en bicicleta:

1. Los senderos independientes, a menudo situados en un parque lineal o a lo largo de un corredor ferroviario, a veces compartido con peatones.
2. Las pistas para bicicletas, también llamadas carriles para bicicletas protegidos; son caminos o carriles para bicicletas que corren a lo largo o en una carretera pero separados físicamente de los carriles de tráfico por dispositivos como bordillos, bolardos, jardineras, divisores de concreto o un carril de estacionamiento.
3. Los carriles bici convencionales, en los que una raya marcada designa una parte de la carretera para el uso de bicicletas, pero sin separación física; esta no constituye el tipo de carril bici ideal, por razones de seguridad pues no hay nada físico que impida que un conductor lo invada.
4. Las carreteras donde los ciclistas viajan en tráfico mixto, que puede considerarse una ruta para bicicletas si la velocidad y el volumen del tráfico son bajos. (Furth, 2021).

Las ciclovías protegidas (el 2do tipo) son los más recomendables, porque están completamente separadas de la calle por algún tipo de barrera física. Operan como autopistas para bicicletas, pensados única y exclusivamente para ellas (Brones, 2017). Existen dos clases distintas de carriles bici protegidos. En uno de sentido único, todo el mundo circula en la misma dirección. En uno de doble sentido, se circula en ambas direcciones, como si fuera una pequeña «calle para bicis» de doble sentido. Como los carriles de doble sentido ocupan más espacio, son más habituales en las calles anchas (Brones, 2017). Una ciclovía separada favorece su promoción, al hacerla más directa con la reducción de distancias y tiempos, más cómoda al mejorar la percepción de tranquilidad y minimizar molestias producidas por la discontinuidad del recorrido y de los materiales de recubrimiento, y más segura al minimizar la cantidad de cruces con otros actores viales (Muñoz, 2020).

Al discutir una inversión específica relacionada con el ciclismo, los planificadores deben considerar la equidad en la distribución y sus impactos en la población. Equidad y accesibilidad, dos conceptos importantes. Se utiliza una medida de accesibilidad al carril bici para comprender cómo priorizar equitativamente los proyectos viables de ciclovías que mejoren la calidad global del servicio (Caggiani, et al, 2018).

Un análisis costo beneficio, realizado en la ciudad de Quito, mostró que implementar ciclovías es beneficiosa para la ciudad, inclusive para un número de población menor respecto a la capacidad de la vía (Flores & Sevilla, 2010). Se ha estudiado la racionalidad, transparencia de la inversión en ciclovías en la zona metropolitana del valle de México (Juárez, 2020). En México DF y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM),

se han identificado los diversos montos y recursos canalizados al financiamiento de proyectos de movilidad, el desarrollo urbano, la gestión del territorio y el patrón de desplazamiento de los habitantes, en particular dos proyectos metropolitanos realizados a partir de programas de inversión federal para la movilidad motorizada y no motorizada (Juárez & Torres, 2020). El gobierno holandés gasta € 30 (\$ 35 USD) por persona año en infraestructura para bicicletas, quince veces la cantidad invertida en la cercana Inglaterra (Bruntlett, M. y Bruntlett, C., (2018).

Invertir en instalaciones para ciclistas es una estrategia común utilizada para aumentar el nivel de ciclismo. Como aumenta la demanda de instalación de infraestructura para bicicletas, es necesario realizar un análisis de costos y beneficios de instalación. En Goyang, Corea del Sur, se ha utilizado métodos de valoraciones contingente por tipo de instalaciones para bicicletas. En particular, se ha estimado la disposición a pagar (DAP) un impuesto adicional por hogar para implementar ciclovías. Los resultados mostraron que los usuarios están dispuestos a pagar el precio más alto para las pistas exclusivas para bicicletas, seguido por carriles bici compartidos con peatones (Jang-Ho Lee et al., 2020)

Respecto a la importancia de acuerdos público y sociedad para implementar ciclovías, un estudio en la ciudad de Copenhague reveló que la experiencia de construcción del sistema de ciclovías es resultado, no solo de una larga historia de un movimiento social ciclístico, que creó la voluntad política para revitalizar el ciclismo en Dinamarca, y permitió la interrelación entre políticos, planificadores municipales y los ciclistas daneses, para planificar una infraestructura para bicicletas (Jensen, 2013).

En relación a la importancia de ciclovías separadas, Las últimas décadas, muchos ingenieros de tráfico en el mundo occidental se habían conformado con carriles compartidos para bicicletas y líneas pintados en las aceras, expresión de una atención precaria a un modo de transporte que nunca se habían tomado realmente en serio. Ello se tradujo en la cantidad y el tipo de personas que andan en bicicleta. Pero esa actitud ha cambiado muy rápidamente a medida que más y más regiones invierten en redes completas y cómodas de pistas para bicicletas separadas físicamente, bulevares con tráfico calmado y senderos fuera de la calle, todos diseñados para desplazarse en bicicleta; y los aficionados al deporte cotidianos son mucho más habituales. (Bruntlett, M. y Bruntlett, C., 2018)

El diseño, implementación y funcionamiento de las ciclovías presenta varios problemas.

Sobre las ciclovías y el uso de bicicleta en el Sur global, se considera que no hay mucho progreso visible, vinculado probablemente a la construcción social, infraestructura, estilo de vida y conciencia ambiental desfavorables (Sarker, et al, 2020). Los estudios sobre el ciclismo en diferentes contextos han evidenciado factores y obstáculos que afectan la expansión del ciclismo, la relación de género e infraestructura de ciclismo, las diferencias en la percepción del ciclismo, así como el ciclismo como práctica social. No obstante, estos aún son marginales, especialmente en el caso de ciudades de rápido crecimiento en países económicamente menos desarrollados (Sarker, et al, 2020).

Respecto a la conectividad, la no integración de las ciclovías con su contexto urbano, generando una ciudad fragmentada y de difícil accesibilidad, ha sido estudiado

en el caso de Santiago; entender este tipo de vías como un elemento urbano articulador entre la escala intercomunal y local por medio de las variables: usos de suelo, sistemas de transportes, áreas verdes y espacios públicos del contexto en que se emplazan, permite detectar e intervenir los sitios potenciales, para consolidarlas en un corredor urbano, y de este modo articular la escala intercomunal con la escala local (Osorio, 2019).

La falta de infraestructura vial urbana amigable con el ciclismo y la deficiente motivación de los usuarios para el uso de la bicicleta, se ha evidenciado en Bangladesh, donde, asimismo, los requisitos básicos para promover el uso de la bicicleta como transporte urbano a menudo están ausentes (Sarker, et al, 2020).

La infraestructura implementada para las diferentes ciclo-rutas no es adecuada en muchos casos, no se evalúa correctamente la topografía de los sectores en las cuales se ejecutaron, al igual que las condiciones meteorológicas que se pueden presentar pues los drenajes no son adecuados principalmente cuando hay depresiones, los accesos a las mismas no se encuentran adecuados en su construcción especialmente superando las pendientes en más de un 5% y la transición de la calzada y el andén se está dando con una altura aproximada de 4cm en muchos casos dificultando su accesibilidad, movilidad y generando una posible causa de accidentes, además se encuentran alcantarillas y un número grande de cajas en ruta de la red de telecomunicaciones que deben estar en revisiones y mantenimientos preventivos generando bloqueos de uno de los carriles o de ambos en la ruta haciendo una ciclo-ruta sin calidad en el desplazamiento y con diferentes riesgos (Mora, M. & Galviz, J., 2016).

Asimismo, se han determinado los conflictos con los peatones y otros elementos que obstruyen al ciclista al movilizarse. Por ello, la implementación de bici-carriles disminuyen en gran proporción el número de obstrucciones que experimenta un ciclista en su viaje, haciendo necesario ampliar la red de este tipo de corredores en la ciudad (Mora, M. & Galviz, J., 2016).

La segregación es fundamental para reducir los riesgos de invasión por automóviles, sin embargo, es necesario fomentar la cultura ciudadana y/o adoptar normativas para evitar el uso de este espacio por parte de motociclistas (Mora, M. & Galviz, J., 2016).

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la mejora de la infraestructura existente con relación a los elementos que generan riesgos como fallas en la capa de rodadura, instalación de postes de luz en la ruta, bolardos, elementos de señalización vertical caídos, semáforos intermedios de la ruta, pompeyanos deteriorados, transición de calzada y andén mayores a 5mm, deterioro de segregación física y visual, cajas en ruta y alcantarillado, entre otros (Mora, M. & Galviz, J., 2016).

El número de obstrucciones más representativo e influyente en los desplazamientos se encuentra en las vías ciclistas “ciclo-rutas en andén” debido principalmente a que el ciclista comparte el espacio con el peatón, asimismo se evidencian obstrucciones causadas por vehículos al hacer uso de la acera para ingresar a establecimientos o al hacer giros en las intersecciones viales (Mora, M. & Galviz, J., 2016).

Respecto a la señalización en ciclovías, en el caso de Quito, se han evidenciado de-

ficiencias en este tipo de infraestructuras (Flores, 2010). Justamente, respecto a la seguridad en las ciclovías, se tiene certeza que para lograr que la bicicleta sea una forma práctica de trasladarse por la ciudad, es preciso la existencia de una infraestructura ciclista segura, conveniente, de bajo estrés y bien conectada (Furth, 2021). Furth (2021) introdujo el término de “stress de tráfico” (p. 41) para describir el peligro percibido que el tráfico impone sobre los ciclistas. Asimismo, se ha determinado que, en general se ignora la problemática del parqueo en las ciclovías (Furth 2021).

Hasta hace unos años, la preocupación por la equidad y la segregación urbana, no aparecía en el panorama de la planificación de ciclovías, (Caggiani, et al, 2018). Un estudio utilizó dos medidas (el coeficiente de Gini y la pérdida de accesibilidad a los trabajos a través de ciclovías), para evaluar el espacio y la equidad social relacionada con la distribución de ciclovías en Minneapolis, Minnesota (Caggiani, et al, 2018). Otra investigación, sobre programas de ciclovías en cuatro ciudades de América Latina, comparó trayectorias de acuerdo a características socioeconómicas y segregación urbana en aquellas ciudades, además de evaluar la relación entre actividad física y características sociodemográficas. Bogotá es la ciudad con mayor movilidad para la recreación, seguida de cerca por Santiago de Cali. En estas dos ciudades se estableció que los participantes tenían más probabilidades de visitar vecindarios con un nivel socioeconómico más alto o más bajo que el nivel socioeconómico promedio de su vecindario de origen. Por el contrario, los participantes de la Ciudad de México y Santiago de Chile tenían más probabilidades de permanecer en unidades geográficas similares a su situación socioeconómica promedio de origen, con menor movilidad general durante el tiempo libre. Los niveles de actividad física de los participantes no difirieron por sexo o situación socioeconómica (Mejia-Arbelaez, C., et al, 2021). Los resultados sugieren que la ciclovía puede ser un programa socialmente inclusivo en entornos urbanos altamente desiguales y segregados, proporcionando un espacio para la actividad física, mientras facilita la proximidad física, la exposición a nuevas comunidades y ambientes, así como las interacciones entre diferentes grupos socioeconómicos (Mejia-Arbelaez, C., et al, 2021). En la ciudad de Manizales (Colombia), se estableció la cobertura geoespacial del sistema de bicicletas públicas, en relación con la ubicación de la población de la ciudad de Manizales (Colombia). Se aplicó un análisis de accesibilidad territorial, concluyendo que los sectores de clase alta (Estratos 5 y 6) reportan una mejor accesibilidad frente a la red de bicicletas públicas en comparación a la clase media y baja (Estratos 1 y 2). Al relacionar condiciones socioeconómicas, se demostró la ausencia de una equidad espacial en las características operativas de movilidad de la red de bicicletas públicas relacionada directamente con el estrato socioeconómico. Lo anterior es producto de las limitadas condiciones de planificación urbana y del transporte en la ciudad de Manizales. (Cardona, M., et al., 2017). Caggiani, et al. (2018) se han centrado en las desigualdades en la accesibilidad a la red de carriles bici, considerando como óptima una configuración en la que se pueda llegar a los principales destinos de la ciudad, desde un origen determinado, en bicicleta en un sistema continuo de ciclovías, y han desarrollado metodologías de planificación de ciclovías, orientado a reducir las disparidades de accesibilidad entre diferentes grupos sociales de personas.

Igualmente, la no existencia de ciclovías constituye un factor que inhibe el uso de

la bicicleta. En Dhaka (Bangladesh), una encuesta en línea, el 2015, se evidenció la insuficiencia y la inseguridad con las instalaciones de estacionamiento (60%) y la ausencia de carriles exclusivos (52%), como las principales barreras de infraestructura percibidas, para promover el ciclismo en Dhaka (Bangladesh).

Asimismo, se vio que las malas condiciones de la carretera tenían menos probabilidades de evitar que los ciclistas frecuentes que utilicen su bicicleta (30%) en comparación con los ciclistas ocasionales (54%) (Sarker, 2020, p. 168).

También, la información es un factor inhibitor para utilizar la bicicleta; un estudio mostró que la satisfacción negativa de los desplazamientos está asociada al desconocimiento de todo el sistema de ciclovías, evidenciando falta de información (Flores, 2010).

Sin duda, los ciclistas pertenecen a uno de los sectores más vulnerables de los usuarios de calles (Dondi et al., 2011; cit en Caggiani, et al, 2018, p. 59).

La seguridad en las ciclovías está relacionada con la existencia de vías separadas del tráfico motorizado, rutas físicamente separadas, que además estimulan al uso de la bicicleta (Du Bose, 2011). Existe la percepción de buena parte de la población usuaria, que considera que las ciclovías tienen problemas de seguridad, asociado a la inexistencia de protección policial y escasa iluminación (Flores, 2010:99). Un estudio en Bogotá, mostró que la seguridad ciudadana es una de las principales razones que desincentiva el uso de la bicicleta, pues los biciusuarios están expuestos a robos (Álvarez, et al, 2019; Chamorro & Rodríguez, 2015). Sienten que pueden ser víctimas de robo o de accidentes (Chamorro & Rodríguez, 2015). La seguridad aparece como uno de los obstáculos para disuadir el uso de las ciclovías, además de las inclemencias del tiempo y las grandes distancias (Flores, 2010).

Sobre el clima, un estudio de diseño de una ciclovía en Toluca, México, mostró que las condiciones físicas y climáticas, no son un factor que impida el utilizar la bicicleta, excepto en los meses lluviosos, donde se debe considerar equipo especial (Mc Millán, 2018).

Hay tres tipos de estudios sobre cómo la infraestructura influye en la seguridad de los ciclistas. El primer tipo de estudio se basa en datos que se refieren a ciclistas individuales e indica la seguridad relativa del ciclismo en diferentes tipos de infraestructura. El segundo tipo de estudio evalúa el impacto de seguridad de la nueva infraestructura para bicicletas. A menudo se trata de estudios de antes y después, que normalmente se basan en datos informados por la policía. El tercer tipo de estudio utiliza datos longitudinales agregados de ciudades que han mejorado la infraestructura para bicicletas. Estos estudios han encontrado que el riesgo de lesiones es aproximadamente entre un 30% y un 40% menor cuando se conduce en bicicleta en un carril para bicicletas, en un carril para bicicletas. Un meta análisis de estudios sobre varios tratamientos de infraestructura para ciclistas, encontró que están asociados con una reducción del 53% de las lesiones de los ciclistas. Asimismo, la mayoría de los estudios indicaron un riesgo reducido de lesiones. Sobre la relación entre la infraestructura y el riesgo de lesiones, con estudios longitudinales en ciudades o países donde se han introducido programas extensos para promover el ciclismo, mostraron que de 1990 a 2005-2009, el uso de la bicicleta de cercanías aumentó en un

factor de 1,9. La tasa de mortalidad por cada millón de pasajeros en bicicleta se redujo en un 61% desde 1998–2001 (promedio anual) hasta 2006–2009 (promedio anual). En el mismo período, la tasa de lesiones graves por cada 100.000 viajeros en bicicleta se redujo en 42%. La tasa general de lesiones se redujo en un 40% entre 1998 y 2009. Un estudio examinó por qué las ciudades con altas tasas de uso de bicicletas son más seguras para todos los usuarios de la carretera; la densidad de la infraestructura ciclista protegida o separada en cada ciudad tuvo la mayor influencia en las tasas de mortalidad, mostrando claramente la importancia de proporcionar una infraestructura separada o protegida para mejorar la seguridad de los ciclistas. Concluyeron que la calidad de la infraestructura era más importante para la seguridad de los ciclistas que el efecto de la seguridad en los números. Estos ejemplos muestran consistentemente que proporcionar instalaciones para ciclistas separadas (carriles o pistas) aumenta los niveles de ciclismo, al tiempo que reduce el riesgo de lesiones por parte de los ciclistas. Un estudio holandés confirmó que cuanto mayor es el grado de separación entre ciclistas y vehículos de motor, menor es el número de ciclistas muertos o gravemente heridos (Elvik, 2021).

Las Perspectivas Críticas de las Ciclovías

La ciclovía es una infraestructura parte de los enfoques de movilidad urbana denominados “sostenibles”. Desde el ecologismo radical (Dryzek, 2005; Ned Ludd (ed.), 2004) se los inscribe dentro la “cultura del automóvil”, referido al conjunto de valores y prácticas que han convertido al automóvil en el centro de la vida de la ciudad y símbolo de la vida moderna. Algunos aspectos de esta cultura, convertida en “tiranía del automóvil” (Kreimer, 2006): constituye un signo de status y poder, es parte del culto a la velocidad, promueve la exclusión del peatón y otros medios conviviales de transporte, promueve la privatización del espacio público, reproduce un imaginario machista y sexista (Crespo, 2008, 2010; Ward, 2016/1991, p. 10-11)⁶. El motorizado brinda la ilusión de libertad, de cambio, de estar sin control (Ludd, 2004). Asimismo, se habla de la adicción al petróleo, traducida en la dependencia del automóvil, como un rasgo de la época de capitalismo global (Ludd, coord, 2004). Estamos hablando de un sistema económico y un sistema de locomoción que matan necesariamente y sin intención, en gran escala (Ludd, 2004).

No ha sido hasta las últimas décadas del siglo XX cuando la opinión pública ha empezado a tomarse en serio los efectos ambientales del coche de motor (Ward, 1996). Inspirado en los enfoques ecologistas, varios escritores, particularmente activistas, cuestionan la implementación de las ciclovías, pues

- Legitima la exclusión definitiva de la bicicleta de las calles en la ciudad. La cultura del automóvil se ha impuesto en los espacios urbanos (Gorz, 1973/2004; Ludd, 2004), desplazando paulatinamente a la bicicleta y otras tecnologías de transporte conviviales (Estevan). Con las ciclovías, este proceso se legitima y consolida.

6 El automóvil representa madurez, status, poder, virilidad. Es difícil imaginar una máquina que represente tantas cosas (Ludd, 2004:20).

- Las bicicletas deben circular por la ciudad, en las mismas condiciones que los motorizados. En todo caso, forman parte de estrategias para reducir físicamente el número de motorizados circulando por las ciudades y fortalecer el transporte público y masivo (Goddman, 1973/1962)
- En todo caso, las normas deben penalizar radicalmente a los motorizados, para desestimular su uso.

En el marco de discursos racionalistas administrativos, racionalistas económicos o pragmatistas democráticos, hasta modernización ecológica (Dryzek, 2005), hay varias posturas críticas a las ciclovías. Se presentan los más importantes.

En Norte América y Reino Unido las controversias han rodeado a las ciclovías, particularmente entre aquellos que prefieren centrarse en la educación del ciclista para compartir la ruta, en lugar de una infraestructura ciclista separada y aquellos que prefieren crear instalaciones específicas para lograr que los ciclistas tengan más seguridad y la actividad tenga más atractivo para un público más amplio. Otros disidentes señalan que la seguridad sirve mejor si se usa el espacio de la carretera para estacionar (Forester, 2001)⁷.

Otros críticos sostienen que los carriles para bicicletas pueden dar a los ciclistas una falsa sensación de seguridad. los ciclistas sin experiencia no están bien equipados para comprender los peligros a los que se enfrentan. Los carriles para bicicletas, con su falsa promesa de seguridad, atraen a los inexpertos a las carreteras, y a algunos, inevitablemente a la muerte. Los ciclistas corren un alto riesgo cuando están en la carretera: las tasas de accidentes por kilómetro son de 26 a 48 veces más altas para las bicicletas que para los automóviles, según la Coalición Share the Road Cycling de Ontario. Los culpables son muchos, pero destacan tres en particular: los automovilistas descuidados que son ajenos a aquellos con quienes comparten la carretera, los ciclistas sin experiencia que no tienen nada que hacer en la carretera y los políticos y planificadores imprudentes que construyen carriles para bicicletas como proyectos de vanidad. Se argumenta que los políticos promueven los carriles para bicicletas en gran parte porque los ciclistas sin experiencia se sienten más seguros en ellos. Al sentirse más seguros, es más probable que intenten desplazarse en bicicleta. Pero hay una diferencia entre sentirse más seguro y estar más seguro. Muchos, si no la mayoría, de los carriles para bicicletas aumentan las probabilidades de un accidente, especialmente porque los ciclistas sin experiencia no están bien equipados para comprender los peligros a los que se enfrentan. Los carriles para bicicletas, con su falsa promesa de seguridad, atraen a los inexpertos a las carreteras y a algunos inevitablemente a la muerte (Solomon, 2018).

Las ciclovías no garantizan la ausencia de accidentes. Un estudio del Sindicato de Ciclistas Alemanes (ADFC) señaló que los ciclistas en los Países Bajos están involucrados en el 40 % de todos los accidentes de tráfico y representan solo el 27 % de los viajes, a pesar de la proliferación de carriles para bicicletas; en Alemania, que tiene muchos menos carriles para bicicletas, la proporción de accidentes fue menor. La posición de la ADFC,

como la de muchos otros, es que los ciclistas que saben lo que están haciendo están más seguros en el tráfico entre automóviles que en los carriles para bicicletas a su lado (Solomon, 2018). En igualdad de condiciones, los ciclistas deben compartir los mismos carriles que los vehículos motorizados. Relativamente pocos accidentes ocurren cuando automovilistas impacientes adelantan bicicletas que se mueven más lentamente en su carril: solo el 7 % de las colisiones entre bicicletas y automóviles ocurren de esta manera. Por el contrario, la abrumadora mayoría de accidentes de tráfico en bicicleta (el 89 % en un estudio) se produce al girar o cruzar, generalmente en las intersecciones. Si la bicicleta está en su propio carril, enfrenta amenazas adicionales por parte de los automóviles que giran a la derecha a través del carril para bicicletas (Solomon, 2018)

Vecindarios locales de clase media y alta suelen oponerse a las ciclovías por razones de comodidad y status: las ciclorrutas promueven el declive del barrio, señalan, pues no solo empeora la congestión o elimina el estacionamiento, sino que estas infraestructuras son feas e invitan a personas que no solían andar por el vecindario a comenzar a deambular (Merchant, 2015).

Existen evidencias que los carriles bici separados son menos seguros en las intersecciones. Datos de Berlín y Dinamarca muestran un marcado aumento de lesiones de ciclistas (y peatones) en las intersecciones después de que se instalaron carriles bici (Heine, 2013). Se afirma que los carriles para bicicletas tienden a aumentar la confusión y el conflicto en las intersecciones, sea obligando a los autos a cruzar los carriles de manera incómoda o incitando a los ciclistas a filtrarse al frente del carril y posiblemente bloqueando las acciones de giro de los automovilistas. Los carriles para bicicletas fomentan el adelantamiento por la derecha, lo que puede ser una acción muy peligrosa para el ciclista⁸.

Una objeción mayor es la igualdad de condiciones: el deseo de andar con seguridad, de llegar a donde necesito ir y andar por las calles en una ciudad que incorpora el ciclismo como solución de transporte, señala el ciclista Enci Box (2010), oponiéndose a las vías exclusivas para ciclistas.

Otro problema está referido a que el ciclista debe realizar varias maniobras, para negociar la intersección, en las ciclovías. Para los viajes cortos en bicicleta, que predominan en los Países Bajos, esto no es un problema, pero cuando la eficiencia del tiempo es clave para convertir la bicicleta en alternativa adecuada para los viajes más largos que prevalecen en los EE. UU, si lo es (Heine, 2018).

Seguridad “subjetiva” versus seguridad real. Los defensores de las instalaciones para bicicletas separadas señalan que la mayoría de las personas se sienten más seguras en sus bicicletas cuando están separadas de los automóviles que se mueven en la misma dirección. “Sentirse inseguro” sería el principal impedimento por el que muchas personas no andan en bicicleta, por lo que hacer que más personas anden en bicicleta requiere que se sientan más seguros mientras andan en bicicleta. Pero, datos comparando diferentes países muestran que un mayor número de personas en bicicleta generalmente conduce a una mayor seguridad. Es importante hacer que las personas se sientan seguras mientras andan

en bicicleta, de modo que más personas viajen, lo que a su vez conduce a un aumento real de la seguridad. A largo plazo, esto puede compensar la disminución de la seguridad debido a los carriles bici separados (Heine, 2018).

Referencias Bibliográficas

Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I. y Angel, S. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press.

Álvarez, V. et. al. (2019). *Análisis de las ciclorutas y su aporte a la movilidad sostenible*. Bogotá, Facultad de Ingeniería-Universidad EAN.

Augé, M. (2009). *Elogio de la bicicleta*. Barcelona: GEDISA.

Box, E. (2010) *The Case Against Bike Paths*. StreetblogLA. <https://la.streetsblog.org/2010/01/05/the-case-against-bike-paths/>

Brones, A. (2017) *No sin mi bicicleta. Una guía para vivir sobre dos ruedas*. Madrid: GeoPlaneta.

Bruntlett, M. and Bruntlett, C. (2018) *Building the Cycling City. The Dutch Blueprint for Urban Vitality*. Washington-Covelo-London: Island Press.

Caggiani, L., Camporeale, R., Binetti, M. y Ottomanelli, M., (2018). *An urban bikeway network design model for inclusive and equitable transport policies*. *Transportation Research Procedia*. 37 (2019), p.59–66.

Cardona, M.; Zuluaga, J.y Escobar, D. (2017) *Análisis de la red de ciclo-rutas de Manizales (Colombia) a partir de criterios de accesibilidad territorial urbana y cobertura de estratos socioeconómicos*. *Revista Espacios*. Vol. 38 (Nº 28). Pp. 10-21.

Casabianca Gonzales, L. M. (2012) *Movilidad Urbana: Estado y caracterización de la movilidad en bicicleta para las principales ciclorutas de las localidades de Usaquén y Chapinero*. [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana] Pontificia Universidad Javeriana -Carrera de Ecología.

Crespo, C. (2008). *Transporte motorizado y segregación urbana en la ciudad de Cochabamba*. *Búsqueda*, Año 18(32),141-164.

Crespo, C. (2010). *Por una sociedad postautomóvil en Cochabamba*. *Búsqueda*, Año 20(35), 171-183.

Chamorro Ramírez, J. y Rodríguez Lozano, A (2015). *Análisis de la operación del sistema de ciclorutas en la ciudad de Bogotá, comparado con los modelos aplicados en Medellín, Chile, Guadalajara, Canadá y Holanda*. [Tesis de licenciatura Universidad Católica de Colombia] Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. Programa de ingeniería civil.

Cruz García, J. A. (2018). *Diagnóstico del transporte público de pasajeros en la ruta Toluca-Metepec línea ATR*. *Quivera*, Año 20(1), 53-69.

Dextre, J. C., Hughes, M. y Bech, L. (2013). *Cyclists & Cycling Around the World. Creating Liveable & Bikeable Cities*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Dryzek, J. (2005). *The politics of the earth. Environmental discourses*. Oxford University Press.

Du Bose, B. (2011). *Physically separated bikeways: a game changer for bicycle mode split?* ITE Journal, 81(4), 54-58.

Elvik, R. (2021). "Cycling Safety". En BUEHLER, Ralph & PUCHER, John (editores) *Cycling for sustainable cities*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Forester, J. (2001). *The Bikeway Controversy*. *Transportation Quarterly*, 55(2), 7-17.

Flores S. G. y Sevilla R. P. (2010). *Estimación de la relación costo/beneficio de las ciclovías en la ciudad de Quito*. [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio institucional - Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Carrera de Ingeniería civil.

Furth, P. G. (2021). "Bicycling Infrastructure for All". En BUEHLER, Ralph & PUCHER, John (editores). *Cycling for sustainable cities*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Furth, P. G. Mekuria, M. y Nixon, H. (1 de enero 2016). *Sage Journals*. Vol. 2587(1) <https://doi.org/10.3141/2587-06>

Gomescásseres, T. (2003). *Deporte, juego y paseo dominical: Una aproximación a la ciclovía de Bogotá*. *Revista Colombiana de Sociología*, (21).

Gorz, A. (1973/2004) "A Ideologia Social do Automóvel". En Ned Ludd (editor) *Apocalipsis Motorizado*. São Paulo: Conrad Editora do Brasil.

Heine, J. (21 de mayo 2013). *Separated Cycle Paths - A Summary*. René Herse. <https://www.renehersecycles.com/separated-cycle-paths-a-summary/>

Hipp, J., Eyler, A., Zieff, S., Samuelson, M., (2014). *Taking Physical Activity to the Streets: The Popularity of Ciclovía and Open Streets Initiatives in the United States*. *American Journal of Health Promotion*, 28(3), 114-116.

Holguín, M. G. (2009). *Comparación de la diversidad de aves en zonas densamente pobladas y menos pobladas de la ciclovía El Chaquiñán, en el valle de Cumbayá*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio institucional - Universidad San Francisco de Quito.

Icaza Torbay, M. A. (2017). *Diseño de una cicloruta para la difusión de los atractivos turísticos de Durán*. *Chakiñan*, (3), 112-123.

Illich, I. (1973/2013). "Energía y Equidad". En *Obras reunidas, Vol I*. México DF: Fondo de Cultura Económica.

- Jacobs, J. (1961). *Death and Life of Great American Cities*. Random House.
- Jang-Ho Lee, Sangyong Han, y Hee Cheol Shin (2020). Benefit estimation for different types of bikeways using contingent valuation method. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(3), 1-12.
- Jensen, N. (2013) "Planning a Cycling Infrastructure – Copenhagen – city of cyclists". En DEXTRE, Juan Carlos, HUGHES, Mike & BECH, Lotte (editors). *Cyclists & Cycling Around the World*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Juaréz Flores, J. A. y Torres Pelenco, T. (2020). Financiamiento a la movilidad motorizada y no motorizada. *Revista Transporte y Territorio*, 22(enero-junio), 132-158.
- Ludd, N. (2004^a). *Carros y remedios*. En LUDD, Nedd -coordinador- *Apocalipse motorizado: a tirania do automóvel em um planeta poluído*. Conrad Editora do Brasil.
- Ludd, N. -coordinador- (2004) *Apocalipse motorizado: a tirania do automóvel em um planeta poluído*. Conrad Editora do Brasil.
- MC Millán Lagunas, M. (2018). *La ciclovía como movilidad sustentable; una propuesta mediante el análisis espacial con geotecnologías, caso de estudio Zona Urbana de Toluca*. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México] Repositorio institucional - Universidad Autónoma del Estado de México, Carrera de Geografía.
- Mejía-Arbelaez, C. et. al. (2021). Social Inclusion and Physical Activity in Ciclovía Recreativa Programs in Latin America. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 655.
- Merchant, C. (3 de diciembre 2015). Arguments against bike lanes aren't very consistent. Greater Washington. <https://ggwash.org/view/39962/arguments-against-bike-lanes-arent-very-consistent>
- Monserate Gayas, A. L. (2015). *Evaluación del uso de la ciclovía de la ruta de Puerto Azul como recurso turístico*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional - Universidad de Guayaquil, Carrera de Turismo y Hotelería.
- Mora Rodríguez, M. F.y Galviz Prada, J. E. (2016). *Estudio comparativo entre ciclo-rutas y bici-carriles en Bogotá desde la infraestructura y la calidad del desplazamiento*. Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/95
- Moreno, V. (2013). "The First Step in Developing a Bicycle Infrastructure - The choice of Seville by bike". En DEXTRE, Juan Carlos, HUGHES, Mike & BECH, Lotte (editors) *Cyclists & Cycling Around the World*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Muñoz Martínez, A. J. (2020). *Evaluación ambiental y paisajística desde el diseño de estrategias para el sistema de ciclorutas de la ciudad de Bogotá D.C.* [Tesis de maestría, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio institucional Universidad Católica de Colombia.

Orden, H. et. al. (2014). Bikeways and cycling urban mobility. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*; 160. Pp. 567 – 576.

Osorio, A. (2019). *Un Corredor Urbano: la vía del siglo XXI. La calle como soporte de usos de suelo, conectividad, espacios públicos y áreas verdes para una avenida a escala intercomunal al sur de Santiago*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile]. Repositorio institucional - Pontificia Universidad Católica de Chile,

Ramírez, B. (2009). Alcances y dimensiones de la movilidad: aclarando conceptos, *Ciudades*, vol. 21(82), 3-8.

Rodríguez, A. (2015). La Ciclovía en Bogotá un espacio público de recreación y ocio: ambiente, salud y ciudadanía. *Ímpetus*, vol. 9(1), 39-46.

Rodríguez, A. (2007). La Ciclovía de Bogotá: cuarenta años de recreación en la ciudad. *Lúdica Pedagógica*, (25), 73-82.

Russell, T. (2013). “Cycle Route Networks - Sustrans creates popular cycle routes through public involvement”. En DEXTRE, Juan Carlos, HUGHES, Mike & BECH, Lotte (editores). *Cyclists & Cycling Around the World*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Sarker, Rumana Islam, et. al, 2020: “Trends in active and sustainable mobility: experiences from emerging cycling territories of Dhaka and Innsbruck”. En PRAMIT Verma (editor). *Urban ecology patterns and socio-ecological systems*. Amsterdam: Elsevier.

Solomon, L. (2018). Rip out the bike lanes before more innocent people get hurt. *Financial Post*. <https://financialpost.com/opinion/lawrence-solomon-rip-out-the-bike-lanes-before-more-innocent-people-get-hurt>

Torres, C. (2015). Usos cotidianos y populares de la bicicleta en Bogotá. *Revistarquis*. Vol 1, 70-85.

Torres, A; Sarmiento, O., Stauber, C.y Zarama, R. (2013). The Ciclovía and Cicloruta Programs: Promising Interventions to Promote Physical Activity and Social Capital in Bogota-Colombia. *American Journal of Public Health*. Vol 103(2), e23–e30.

Triana, C., Sarmiento, O., Bravo, A., González, S., Bolívar, M., Lemoine, P., Meisel, J., Grijalba, C. y Katzmarzyk, P. (2019). Active streets for children: The case of the Bogotá Ciclovía. *PLoS ONE*. 4(5).

Ward, C. (2016/1991). La libertad de circular. Después de la era del motor. s/l: La Congregación (Anarquismo en PDF). https://anarkobiblioteca3.files.wordpress.com/2016/08/la_libertad_de_circular_despuc3a9s_de_la_era_del_motor_-_colin_ward.pdf.