



*Movilidad sostenible como capacitación para los socios de cooperativas de taxis  
soluciones, innovación y emprendimiento*

*Sustainable mobility as a training for the members of taxi cooperatives solutions  
and proposals for innovation and entrepreneurship*

*Mobilidade sustentável como treinamento para os membros das cooperativas de  
táxi soluções e inovação e empreendedorismo*

Xavier Alejandro Guerra-Sarche <sup>I</sup>  
[xavier.guerra@epoch.edu.ec](mailto:xavier.guerra@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-5111-0977>

María Fernanda Herrera-Chico <sup>II</sup>  
[maria.herrerac@epoch.edu.ec](mailto:maria.herrerac@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-2286-5502>

Juan Pablo Palaguachi-Sumba <sup>III</sup>  
[juan.palaguachi@epoch.edu.ec](mailto:juan.palaguachi@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-2144-6170>

**Correspondencia:** [xavier.guerra@epoch.edu.ec](mailto:xavier.guerra@epoch.edu.ec)

Ciencias económicas y empresariales  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 15 de febrero de 2020 \***Aceptado:** 29 de abril de 2020 \* **Publicado:** 31 de mayo de 2020

- I. Máster en Sistemas de transporte, Ingeniero Mecánico, Docente Investigador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Docente de la Carrera de Gestión del Transporte, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Magister en Sistemas vehiculares, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

El incremento paulatino de la temperatura global desencadena cambio en el ecosistema global que es sumamente preocupantes para la humanidad por su incidencia negativa en la calidad de vida en general tanto para plantas, animales y personas. Lo más preocupante es la tardía respuesta de la sociedad y sus autoridades, especialmente en Latinoamérica y en Ecuador particularmente. Este estudio analiza las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y las discontinuidades que tiene la infraestructura local para alcanzar una movilidad sostenible. La metodología se basó en una revisión bibliográfica de causas y consecuencias de no asumir los retos de una movilidad sostenible, acompañada con un experimento en la ciudad de Riobamba para medir tiempos, velocidad y costos de viaje en tres medios comunes de transporte como son la bicicleta, bus, y taxi, analizando sus ventajas y desventajas. Los resultados mostraron que la bicicleta es una gran alternativa de transporte en distancias menores a 5km y la urgencia de implementar la accesibilidad universal al transporte público. Finalmente se proponen soluciones prácticas para implementar la movilidad sostenible en el Ecuador ya sea por parte del gobierno o como emprendimientos particulares.

**Palabras claves:** Movilidad sostenible; emprendimiento; innovación; transporte.

## Abstract

The gradual increase in global temperature triggers changes in the global ecosystem that are extremely worrying for humanity due to its negative impact on the quality of life in general for plants, animals, and people. Most worrying is the late response from society and its authorities, especially in Latin America and in Ecuador particularly. This study analyzes the main sources of greenhouse gas emissions and the discontinuities that local infrastructure has to achieve sustainable mobility. The methodology was based on a bibliographic review of the causes and consequences of not taking on the challenges of sustainable mobility, accompanied by an experiment in the city of Riobamba to measure travel times, speed and costs in three common means of transport such as the bicycle, bus, and taxi, analyzing its advantages and disadvantages. The results showed that the bicycle is a great alternative for transport over distances less than 5km and the urgency of implementing universal accessibility to public transport. Finally, practical solutions are proposed to implement sustainable mobility in Ecuador, either by the government or as private enterprises.

**Keywords:** Sustainable mobility; entrepreneurship; innovation; transport.

## Resumo

O aumento gradual da temperatura global desencadeia mudanças no ecossistema global que são extremamente preocupantes para a humanidade devido ao seu impacto negativo na qualidade de vida em geral de plantas, animais e pessoas. O mais preocupante é a resposta tardia da sociedade e de suas autoridades, principalmente na América Latina e no Equador. Este estudo analisa as principais fontes de emissão de gases de efeito estufa e as discontinuidades que a infraestrutura local tem para obter mobilidade sustentável. A metodologia foi baseada em uma revisão bibliográfica das causas e consequências de não enfrentar os desafios da mobilidade sustentável, acompanhada de um experimento na cidade de Riobamba para medir tempos de viagem, velocidade e custos em três meios de transporte comuns, como a bicicleta, ônibus e táxi, analisando suas vantagens e desvantagens. Os resultados mostraram que a bicicleta é uma ótima alternativa para o transporte em distâncias inferiores a 5km e a urgência de implementar a acessibilidade universal ao transporte público. Finalmente, são propostas soluções práticas para implementar a mobilidade sustentável no Equador, seja pelo governo ou como empresas privadas.

**Palavras-chave:** Mobilidade sustentável; empreendedorismo; inovação; transporte.

## Introducción

El planeta tierra naturalmente atraviesa etapas con temperaturas muy frías y calientes. Lamentablemente el incremento de temperatura en las últimas décadas ha variado de una forma inusual (Anoyrkati et al., 2016). Actualmente, la temperatura promedio del planeta es aproximadamente 1°C mayor que en el siglo anterior. Seguramente esta diferencia no se escucha muy dramática, pero para el equilibrio natural del ecosistema es un hecho crítico. A este fenómeno se le conoce como Calentamiento Global, el cual es causado por la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera.

La radiación proveniente del sol atraviesa la atmósfera de la Tierra, y rebota en la superficie terrestre. En condiciones normales del ecosistema, cierta porción de esta radiación vuelve al espacio exterior después de rebotar, manteniendo una temperatura adecuada en el planeta.

Actualmente, por la presencia de GEI evita que la radiación del sol pueda salir de la atmósfera después de rebotar en la superficie del planeta, provocando un incremento en la temperatura global.

Los principales GEI en la atmósfera se describen en la

Tabla 1:

**Tabla 1:** Gases de efecto invernadero (GEI)

GEI	Símbolo	Fuentes comunes
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	Gases producto de la combustión en vehículos y fábricas.
Metano	CH <sub>4</sub>	Cultivo de arroz, estiércol animal, aguas servidas, uso del carbón, residuos orgánicos.
Clorofluorocarburos	CFC	Aerosoles: perfumes, pinturas, desinfectantes, insecticidas, etc.
Óxido de Nitrógeno	NO <sub>x</sub>	Gases producto de la combustión en vehículos y fábricas.

Fuente: (Benavides & León, 2007)

Ante calentamiento global y el incremento de GEI, han aparecido diferentes propuestas para adelantarse a los devastadores efectos que se pueden producir, teniendo como principales actores a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial (BM) y varias organizaciones no gubernamentales ONG's. Por ejemplo, se tiene Convenio de Kioto de 1997 donde se acordaron medidas para detener el cambio climático por 192 países, entre ellos los más industrializados como China, Japón, Alemania, Francia, Estados Unidos, entre otros (Cirman et al., 2009). Adicionalmente, también está el acuerdo de Paris de 2016, donde se reafirma el compromiso de los países desarrollados a tomar medidas para detener el cambio en la temperatura global, las cuales han sido efectuadas con resultados medianamente satisfactorios (United Nations, 2015). Otro hecho es el planteamiento de 17 objetivos por parte de la ONU para un desarrollo sostenible, con un plazo de ejecución hasta el año 2030, los cuáles aparentemente no tienen una relación con el transporte, pero existe una estrecha relación con el traslado de personas y bienes en el desarrollo económico y social, así que todos los factores directa o indirectamente se encuentran interrelacionados. Sin embargo, si se pudiese separar los objetivos directamente relacionados al transporte de los 17 anteriormente presentados, serían los siguientes, expresados en la

Tabla 2:

Tabla 2: Objetivos para un desarrollo sostenible relacionados al transporte.

Objetivo #	Especificación del objetivo	Explicación
7	Energía asequible y no contaminante.	El transporte representa aproximadamente el 25% de todas las emisiones de CO <sub>2</sub> a nivel mundial. Se requieren energías y modos alternativos.
9	Industria, innovación e infraestructura.	La industria del vehículo particular es inmensa y representa un gran porcentaje de aportación a las emisiones de GEI. Es necesario innovación.
11	Ciudades y comunidades sostenibles.	El caos vehicular en la mayoría de las ciudades de nuestro país debe ser solucionado, específicamente relacionado a contaminación visual, auditiva, y al aire.
12	Producción y consumo responsables.	Adicional a otros agravantes, como la baja calidad de transporte público (TP), el consumismo de la sociedad contribuye a un parque automotor de vehículos particulares cada vez mayor.
13	Acción por el clima.	El transporte representa aproximadamente el 25% de todas las emisiones de CO <sub>2</sub> a nivel mundial.
15	Vida de ecosistemas terrestres.	La tendencia positiva del crecimiento de parque automotor particular, exigen cada vez mayor inversión en construcción de carreteras, lo cual influye directamente en el ecosistema terrestre.
17	Alianzas para lograr los objetivos.	Se requiere una cooperación entre las entidades gubernamentales y privadas para buscar el bien común, por ejemplo, entre las cooperativas de Taxis y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's).

Fuente: ONU, 2016

En la

Tabla 2 se muestran los objetivos para un desarrollo sostenible relacionados a la movilidad. En esta tabla se expresa claramente que del total de emisiones de CO<sub>2</sub>, el transporte representa el 25% del total, evidenciando la importancia de tomar medidas para la reducción de este índice. De

este 25%, uno de los principales autores es el vehículo privado el cual en promedio tiene baja utilización de horas al día (2-4 horas), y bajo índice de ocupación de pasajeros (1-2 pasajeros).

Con estos antecedentes es objetivo de este artículo analizar la movilidad sostenible aplicando teoría y contrastes de la realidad ecuatoriana VS soluciones globales para proponer salidas prácticas aplicables a Ecuador para un desarrollo razonable en cuanto a transporte de bienes y personas.

## **Desarrollo**

### **Movilidad sostenible**

Según el Centro de Transporte Sostenible de Winnipeg (Canadá), un sistema de transporte sostenible es aquel que permite a los individuos y sociedades satisfacer sus necesidades para acceder a sus áreas de actividades de manera completamente segura, de una manera compatible con la humanidad y el ecosistema, y el cual también sea provisto justa y equitativamente entre diferentes generaciones. Adicionalmente, dicho sistema tendrá tarifas razonables, operará eficientemente y ofrecerá a la población diferentes alternativas de movilización. Entonces, una de las características de un sistema de transporte sería tener la habilidad de limitar las emisiones contaminantes, desechos, entre otros, de tal manera que no supere la habilidad de absorción del planeta de dichos residuos (Morency, 2013).

### **Soluciones prácticas en Ecuador para implementar la movilidad sostenible**

La solución en general tiene un tronco común, el cual es simplemente tomar en cuenta la pirámide inversa de movilidad sostenible, donde la prioridad la tiene el peatón, el ciclista y el transporte público.

### **Implementación de la intermodalidad urbana como solución**

La intermodal se basa en la conexión de la movilidad, en ciudades como Sevilla la implementación de un sistema intermodal transporte bicicleta transporte público y viceversa genera beneficios para ambos medios de transporte. Las ciudades españolas en su centro urbano por su baja densidad de población y distancia ven la intermodalidad como una oportunidad de solución sostenible. El uso de la bicicleta como medio de transporte ofrece una potencial combinación con el transporte público.

El rol que cumple la intermodalidad urbana es dar la facilidad de cambio de medio de transporte, este puede ser privado, público. Los diferentes modos de transporte ya sea esté a pie, bicicleta, bus, trole bus, metro vía, tranvía o auto deben de poseer un espacio físico adecuado que cumple

con las características de accesibilidad y seguridad. El desplazamiento óptimo para una persona que se moviliza por medio a pie oscila entre los 300 a 500 metros, esto implica que en esos tramos se debe de poseer estaciones de bus urbano, trolebús, etc., brindando una mayor cobertura, usando un medio de transporte amigable y sostenible como la bicicleta estos desplazamientos son más extensos pudiendo llegar a cubrir un desplazamientos urbanos de hasta 5km o menos, automáticamente se genera un mayor radio de influencia, que será percibido como mayor cobertura del transporte público.

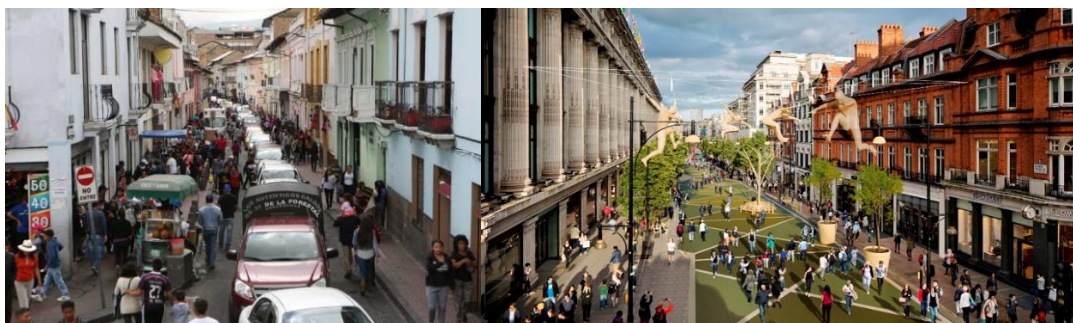
Con la implementación de la intermodalidad se aprecia más el uso de la bicicleta, una conexión directa entre medios de transporte hace más atractiva la movilidad, además se alivia el congestionamiento reduciendo el tránsito vehicular. En ciudades como Annecy, el carril bus y la bicicleta comparten espacio y separados ambos medios por líneas y separadores infranqueables. El tema del uso de la bicicleta en la intermodalidad permite una fácil conectividad y movilidad, son de fácil transportación y se puede embarcar en casi cualquier medio de transporte facilitando el cambio rápido entre modalidades.

**Dar prioridad al peatón y al ciclista:** En todo momento detener el auto y dar prioridad al peatón y ciclista. Un vehículo pesa aproximadamente 1 tonelada, y fácilmente puede causar graves lesiones en caso de atropellamiento.

**No conducir a exceso de velocidad:** Si se conduce a exceso de velocidad la probabilidad de siniestros lamentables se incrementa ya que las distancias de frenado y tiempos de reacción se ven en aumento, de eso modo obviando totalmente el respeto al peatón y ciclista.

**Construir ciudades para personas y no para autos:** La forma más sostenible de moverse es caminar, es importante construir una infraestructura que garantice la seguridad y comodidad del peatón.

**Figura 1:** Espacio peatonizado vs espacio no peatonizado en Quito



Fuente: Torres, 2018

En la figura 1 se aprecia el caos que se da diariamente en varias calles del hipercentro de Quito, donde en poco espacio tienen que convivir peatones, comerciantes, y vehículos, y los últimos absorben el mayor uso del espacio público. La idea de una movilidad sostenible es descartar al auto particular como prioridad y darle al peatón y ciclista la mayoría de derecho para moverse. Construir ciclovías: Es importante que los municipios inviertan en sistemas de bicicletas para la comunidad, con vehículos eléctricos, ciclovías, seguridad, y demás características que motivan a la población a dejar el auto particular.

Mejorar la calidad del transporte público: Si la calidad del transporte público mejora y se llega a la excelencia, la gente deja de utilizar el auto particular y en consecuencia mejoran todos los aspectos que se generan tras el vehículo privado, como el uso del suelo, contaminación, ruido, etc. Para el transporte público se tienen que tomar en cuenta pilares fundamentales como la accesibilidad universal, seguridad, puntualidad, confiabilidad, y eficiencia energética. El dinero que se invierte en el auto particular puede ser invertido en otras prioridades, como salud, educación, recreación, entre otros.

Figura 2 : Mejoramiento del sistema de información del transporte público a través de un mapa



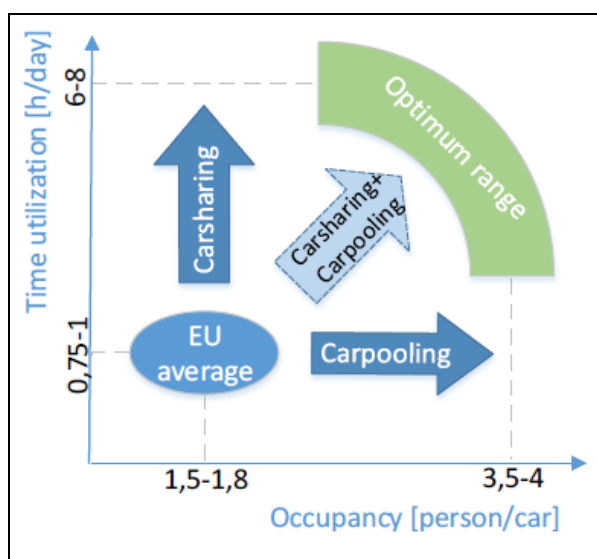
Fuente: Es por Madrid, 2018



En la figura 2 se muestra un mapa del sistema de transporte público en Madrid, lo cual se puede implementar en Ecuador para mejorar el sistema de información del sistema que tanto necesita por mejorar.

Disminuir el crecimiento del vehículo particular: El auto particular tiene dos problemas operativos. El primero es el bajo tiempo de utilización diaria, y la baja de ocupación de este. Es decir que el auto privado la mayoría del día permanece estacionado, y los momentos que está en movimiento en promedio solo viajan 1 a 2 personas por vehículo.

**Figura 2:** Nivel de ocupación VS tiempo de uso del vehículo particular



**Fuente:** Csonka & Csiszár, 2016

En la figura 2 se muestra que el auto particular tiene un gran problema demostrado estadísticamente, el cual es el bajo tiempo de utilización y la baja ocupación en los pequeños lapsos de tiempo que se utiliza, es decir 2 horas al día con 1 a 2 pasajeros por vehículo. Ante esto se propone dos soluciones ya implementadas en varios lugares del mundo. La figura 3 muestra un sistema Car Sharing, donde la municipalidad pone a disposición del público autos generalmente eléctricos con costos de mantenimiento, combustible y seguro ya incluidos en la tarifa. Esta alternativa busca incrementar las horas de uso de un vehículo por día.

**Figura 3:** Auto público compartido (Car Sharing)



**Fuente:** Csonka & Csiszár, 2016

**Figura 4:** Auto particular compartido (Car Pooling)



**Fuente:** Carsync, 2019

Por otra parte, en la figura 4 se muestra la solución Car Pooling donde un dueño particular de un vehículo publica en una plataforma web sus viajes y varios usuarios registrados pueden añadirse al recorrido por una compensación monetaria. Esta solución pretende incrementar el número de asientos ocupados por cada vehículo.

Renovación de flota con vehículos eléctricos: La implementación de flota de buses eléctricos los cuales reducen notablemente la generación de GEI. Tal caso ya se ha empezado a estudiar en ciudades ecuatorianas como Cuenca, Quito y Guayaquil. Se recalca la importancia de exigir a los organismos de control ordenar a las compañías y cooperativas de transporte público renovación de flota a vehículos eléctricos o híbridos. Asimismo, en Guayaquil ya se han empezado pruebas

de operación de taxis eléctricos, que reducen costos de combustible y de daño al medio ambiente notablemente.

**Figura 5 :** Taxi eléctrico de prueba en Guayaquil



**Fuente:** Vanegas, 2018

Control sobre plataformas Uber o Cabify: Es evidente el perjuicio que ha generado al sector de taxis la llegada de plataformas como Uber y Cabify al Ecuador, se consideran como competencia desleal ya que dichas plataformas no cuentan con el control respectivo como si lo hace el sector convencional de taxis. Se recomienda al sector de taxis adoptar las prácticas de estas plataformas para atraer a más clientes, como por ejemplo imitar las aplicaciones móviles y unirse como gremio para que el servicio mejore.

El emprendimiento y la innovación como alternativa de movilidad sostenible: El emprendimiento y la innovación es un factor importante dentro del diseño planes, programas y proyectos, pues es un dinamizador de la economía. Las Políticas Públicas de emprendimiento en la actualidad son de interés para los gobiernos, por ello han creado nuevas estrategias y proyectos referentes a las necesidades de cada uno de los sectores de economía nacional (Pérez, R. et.al., 2013).

En la actualidad se han identificado problemas de: contaminación del aire, gasto excesivo de energía, salud y saturación de las vías de circulación (Áviles, 2017); en este contexto, se han presentado alternativas referentes a la movilidad sostenible siendo estas las siguientes:

## Brasil

En este país una de las medidas más importantes es la “municipalización” del tránsito, dentro del Código de Tránsito Brasileiro, con la finalidad de poder planificar, gestionar y fiscalizar el tránsito urbano. Con relación a lo mencionado, las ciudades más grandes del país realizaron sus Planes Urbanos Directores, incluyendo a la movilidad. En gran mayoría se ha “definido la oferta de servicios de transporte colectivo y apoyo y protección a peatones y ciclistas” (Vasconcellos, E., 2019).

## Colombia

Se estableció el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Distrito Capital, el cual define a la movilidad sostenible como “el derecho de las personas que debe contribuir a mejorar su calidad de vida”. Con la finalidad de generar un vínculo directo entre la movilidad y los derechos humanos. Así también, el Pacto por la Movilidad de Bogotá establecido en el 2007, “el derecho de ciudadanas y ciudadanos a desplazarse de manera eficiente por la ciudad, como un factor de competitividad y productividad de los agentes económicos y sociales para la circulación y el intercambio de bienes y servicios y, fundamentalmente, como un elemento que contribuye a la calidad de vida”.

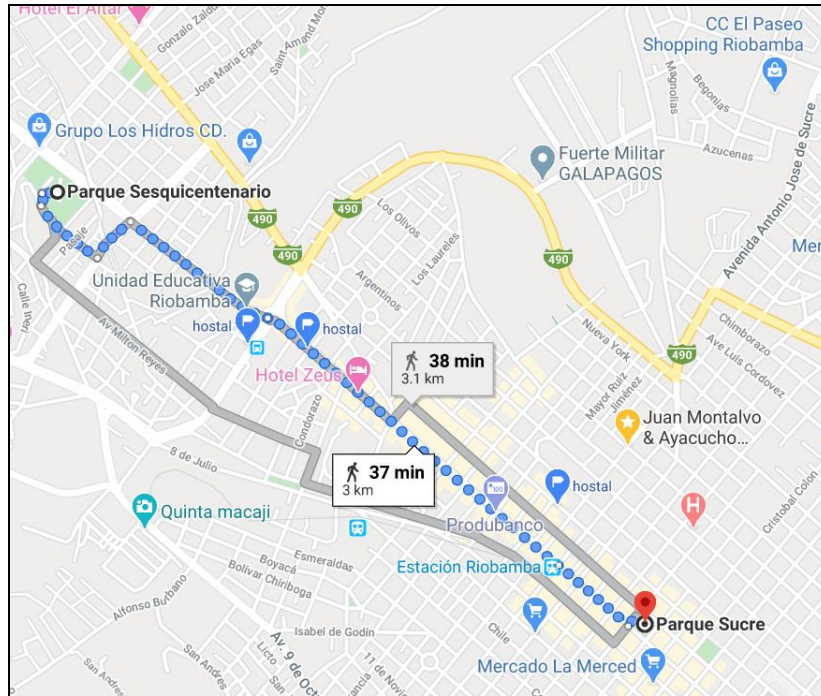
## Ecuador

En la ciudad de Quito se desarrolló el evento “Visión Ciudadana para la Movilidad Sostenible en Ecuador”, cuyo objetivo fue identificar el estado actual, habilitantes, barreras y acciones requeridas en el corto y mediano plazo para impulsar la movilidad sostenible en el país, dentro el sector urbano (Quito Informa, 2018).

### **Experimento Bus VS Taxi VS Bicicleta en Riobamba**

El experimento consistía en trasladarse del Parque Sesquicentenario hasta el Parque Sucre en un día común en horario valle de 14:00 hasta 16:00. Los medios propuestos para llegar al destino y de regreso eran bicicleta, taxi y bus urbano, Los datos GPS fueron tomados a través de una aplicación móvil para obtener datos de tiempo y distancia y analizar las alternativas. La pregunta que se plantea en este caso es que alternativa es más sostenible en cuanto a movilidad.

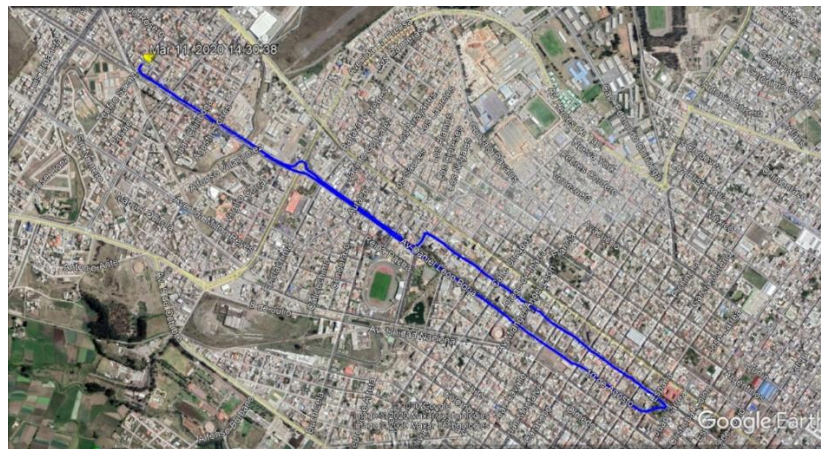
**Figura 1:** Ruta experimental Parque Sesquicentenario – Parque Sucre



Fuente: Google Maps

En la figura 6 se muestra la ruta que se realizó en el experimento la cual está separada aproximadamente 3.5 km.

**Figura 7:** Recorrido en bicicleta



Fuente: Google Earth

En la figura 7 se observa que el recorrido inició en el Parque Sesquicentenario avanzando por la Av. Canónigo Ramos, y continuando por la Av. Daniel León Borja y luego por la Av. 10 de

Agosto hasta el Parque Sucre. Para el retorno en cambio se tomó la Av. Primera Constituyente, luego la Av. Daniel León Borja para finalmente tomar la Av. Canónigo Ramos hasta el lugar de origen.

**Figura 8:** Ruta en taxi



Fuente: Google Earth

Acorde a la figura 8 se observa que el recorrido inició en el Parque Sesquicentenario avanzando por la Av. Canónigo Ramos, y continuando por la Av. Daniel León Borja hasta la Av. Carlos Zambrano para evitar un desfile cerca del Parque Guayaquil. Se continuó por la Av. Unidad Nacional y calle Olmedo para retornar a la Av. Daniel León Borja por la Av. M. Ángel León. Posteriormente se avanzó por la Av. 10 de Agosto hasta el Parque Sucre. Para el retorno en cambio se tomó la Av. Primera Constituyente, luego la Av. Daniel León Borja para finalmente tomar la Av. Canónigo Ramos hasta el lugar de origen, en este tramo muy similar a la ruta tomada en bicicleta.

Acorde a la figura 9 se observa que el recorrido inició en el Parque Sesquicentenario avanzando por la Av. Canónigo Ramos, y desviándose por la Av. La Prensa y continuando por la Manuel Elsio Flor, luego por la Calle Los Sauces se desvió a la Av. José Veloz hasta la Calle Juan Larrea, donde se caminó hasta el Parque Sucre. Para el retorno se caminó desde el Parque Sucre hasta la Av. Gaspar de Villaroel. Se avanzó por esta avenida hasta la calle Francia para tomar la Av. Unidad Nacional, posteriormente se tomó la Av. Carlos Zambrano hasta la Av. Daniel León

Borja para girar en la Av. La Prensa y continuar por la Av. Pedro Vicente Maldonado hasta la Av. 11 de Noviembre y caminar hasta el Parque Sesquicentenario.

**Figura 9:** Ruta en bus urbano



Fuente: Google Earth

**Tabla 3:** Parámetros de operación del experimento

	<b>Distancia Total [km]</b>	<b>Distancia de caminata [m]</b>	<b>Tiempo total [hh:mm:ss]</b>	<b>Tiempo de espera [hh:mm:ss]</b>	<b>Velocidad Max [km/h]</b>	<b>Velocidad promedio [km/h]</b>
<b>Bicicleta</b>	5.41	0	0:25:14	0:00:00	27.33	12.86
<b>Taxi</b>	6.08	257	0:29:25	0:00:58	62.76	12.41
<b>Bus</b>	8.51	1592	0:57:57	0:02:29	41.84	8.82

Fuente: Trabajo de campo, 2019

Acorde a la Tabla 3, inesperadamente la bicicleta presenta la mínima distancia recorrida, mínima distancia de caminata, mínimo tiempo de recorrido, y máxima velocidad promedio.

Respondiendo a la pregunta inicialmente planteada de qué alternativa es la más sostenible, a continuación, se presenta una tabla analizando las ventajas y desventajas de cada opción.

**Tabla 4:** Ventajas y desventajas de bicicleta, taxi, y bus urbano.

	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Bicicleta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cero emisiones de GEI</li> <li>-Alta flexibilidad</li> <li>-Eficiente en distancias relativamente menores a 5km</li> <li>-Bajos costos de adquisición y operación.</li> <li>-Bajas distancias de caminata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incómodo</li> <li>-Expuesto al clima y pendientes</li> <li>-Transpiración</li> <li>-Riesgo de siniestro</li> <li>-Riesgo de robo de bicicleta</li> <li>-No es accesible universalmente</li> </ul>
<b>Taxi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Flexibilidad media</li> <li>-Cómodo</li> <li>-Seguro</li> <li>-No expuesto al clima</li> <li>-Menor riesgo de siniestro</li> <li>-Bajas distancias de caminata</li> <li>-Permite accesibilidad universal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Altas emisiones de GEI</li> <li>-Alto costo de tarifa</li> <li>-Expuestos a congestión vehicular</li> <li>-Calidad de servicio media</li> </ul>
<b>Bus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Flexibilidad baja</li> <li>-Medianamente cómodo</li> <li>-No expuesto al clima</li> <li>-Menor riesgo de siniestro</li> <li>-Emisiones de GEI pero con alto índice de ocupación de pasajeros</li> <li>-Bajo costo de tarifa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inseguro</li> <li>-Expuestos a congestión vehicular</li> <li>-Calidad de servicio media</li> <li>-Existen distancias de caminata</li> <li>-Baja calidad del sistema de información</li> <li>-Mayores tiempos de espera</li> <li>-No es accesible universalmente</li> </ul>

**Fuente:** Trabajo de campo

**Tabla 4:** Ventajas y desventajas de bicicleta, taxi, y bus urbano.

Acorde a la , la respuesta de que alternativa es la más sostenible es relativa, ya que en cuanto a tiempo, costo y emisiones la bicicleta es altamente eficiente pero no es accesible universalmente y no representa un medio seguro. El taxi presenta problemas de contaminación al aire y acústica. El bus es eficiente en cuestión de uso del suelo, pero no es accesible universalmente y el sistema de informaciones ineficiente. Entonces, la conclusión se demuestra la necesidad imperiosa de dar acciones inmediatas a la pirámide de movilidad sostenible, implementando ciclovías y priorizando también a peatones y transporte público.

### Conclusiones

La movilidad sostenible es la forma en que las personas y bienes se trasladan de un lugar a otro, teniendo como pilares fundamentales la seguridad, accesibilidad universal y el respeto al



medioambiente, guardando eficiencia financiera y recursos suficientes para que las futuras generaciones tengan los recursos para mantener una satisfactoria calidad de vida. La importancia de una movilidad sostenible radica en que sin ella el medio ambiente se deteriora a una velocidad elevada. Es importante impulsar las bases de la pirámide inversa de movilidad sostenible, es decir peatones, ciclistas, y transporte público, para que la población evite la adquisición de un vehículo particular para trasladarse segura y eficientemente, y de esa manera pueda invertir esos recursos en educación, salud, vivienda, y otros que mejoren las condiciones de vida.

Las consecuencias de no asumir la movilidad sostenible como parte esencial del desarrollo acarrear consecuencias terribles en el futuro, muchas de las cuales ya se pueden apreciar en el presente. Dentro de estas consecuencias está el constante incremento de la temperatura del planeta, aumento en los niveles de gases de efecto invernadero, el deterioro de la naturaleza, el decremento en la calidad del aire, el aumento de contaminación acústica, pobreza, desigualdad, entre otras.

La solución práctica que se propone para un desarrollo razonable en el ámbito de transporte se basa simplemente en la ejecución por parte de ciudadanos y autoridades de la pirámide inversa de movilidad sostenible, donde se prioriza el respeto al peatón, construcción de urbes para personas y no para autos, utilizar bicicleta, construcción de ciclovías, implementación de sistemas de autos y bicicletas públicas y mejoramiento del sistema de transporte público; todo con el fin de desmotivar la adquisición de vehículos particulares y de esa manera disminuir los efectos negativos de esto en con respecto a contaminación y calentamiento global. Dichos recursos ahorrados por el hecho de no comprar un auto se deberían invertir en otras prioridades como salud o educación.

La movilidad sostenible no solo es una exageración de movimientos ecologistas; al contrario, es un llamado a la población a un cambio de mentalidad y un llamado de atención a todos para que dejemos de destruir el único planeta que tenemos y que poco a poco comienza a dar síntomas de estar enfermo. Debe quedar claro que entre más tarde se tomen medidas, más serán las consecuencias irreversibles que tal vez no afecten al presente, pero definitivamente condicionará la humanidad en un futuro, que para un entonces posiblemente solo pueda ver naturaleza en fotografías.

La solución para alcanzar una movilidad sostenible no es una acción concreta, sino varias resoluciones prácticas donde se dé diversidad de alternativas de movilidad dando extrema

prioridad a la caminata, bicicletas, y transporte público. El servicio de taxi por ninguna manera debe quedar excluido, pero si se le debe darse un enfoque más sostenible en especial es aspectos de emisiones de GEI e implementación de tecnología para incrementar el tiempo ocupación y número de pasajeros, hecho que adicionalmente se reflejará en mayores ingresos financieros favoreciendo a los socios de las cooperativas.

## **Anexos**

### Abreviaciones

EGT: Escuela de Gestión de Transporte

GEI: Gases de efecto invernadero

ONU: Organización de las Naciones Unidas

ONG: Organización no gubernamentales

TP: Transporte público

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

OMS: Organización Mundial de la Salud

CESTA: Centro de Servicio Técnico y Transferencia Tecnológica Ambiental

dB: decibeles

## **Referencias**

1. Anoyrkati, E., Maraš, V., Bugarinovic, M., & Paladini, S. (2016). PAVING THE WAY TO SUSTAINABLE MOBILITY.
2. Benavides, H., & León, G. (2007). INFORMACIÓN TECNICA SOBRE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. Ideam-Meteo, 008(32), 1–82. [http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/Guia\\_de\\_Monitoreo.pdf](http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/Guia_de_Monitoreo.pdf)
3. CarSync. (2019). Carpooling, carsharing: ¿De qué tratan y qué las diferencia? . <https://www.carsync.com/blog/carpooling-carsharing-diferencia/>
4. CERTU. (2013). Los esquemas de ciclovías y la intermodalidad bicicletas y transportes públicos. Boletín FAL, 7-9.
5. Cirman, A., Domadenik, P., Koman, M., Redek, T., Cvetkovska, A., Hribar, I., Intriago, R., Jurman, Š., Korošec, A., Malovrh, M., Milanović, B., Ogrin, J., Paff, A., Poljanc, M.,

- Popović, J., Prošev, L., Seshadri, N., Tomašek, A., & Zhang, K. (2009). The Kyoto protocol in a global perspective. 11, 29–54.
6. Csonka, B., & Csiszár, C. (2016). Service quality analysis and assessment method for European carsharing systems. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 44(2), 80–88. <https://doi.org/10.3311/PPtr.8559>
  7. El Telégrafo. (2015). En Machala hay 3,5 km de ciclovía, pese a que 7 de cada 10 familias tienen una bicicleta. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/en-machala-hay-35-km-de-ciclovía-pese-a-que-7-de-cada-10-familias-tienen-una-bicicleta>
  8. Es por Madrid. (2018). Plano de transportes Fiestas del Orgullo 2018. Muévete caminando o en transporte público | es por madrid. Es Por Madrid. <https://www.espormadrid.es/2018/06/plano-de-transportes-fiestas-del.html>
  9. Esteban Torres. (2018). ¿Peatonalizar las calles de Ambato? <http://www.eturrescobo.com/2018/03/peatonalizar-las-calles-de-ambato.html>
  10. Herrador, V. H. (2014). Metodología para el desarrollo intermodal bicicleta-transporte público. Área metropolitana de Sevilla. Congreso Nacional de medio ambiente (pp. 1-4). Sevilla: CONAMA2014. Retrieved from [www.conama2014.org](http://www.conama2014.org) : <http://www.conama2014.conama.org/conama2014/download/files/conama2014/CT%202014/1896711498.pdf>
  11. Morency, C. (2013). Sustainable Mobility: definitions, concepts and indicators | Mobile Lives Forum. <https://en.forumviesmobiles.org/video/2013/02/12/sustainable-mobility-definitions-concepts-and-indicators-622>
  12. Pérez, R., Zárate, R., Díaz, N. Martínez, J. y Vargas, J. (2013). Emprendimiento Sostenible. 5 TO. Congreso de Gestión, Emprendimiento e Innovación. Universidad EAN.
  13. Quito Informa (2018). Recuperado de: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2018/01/24/vision-ciudadana-para-la-movilidad-sostenible-en-el-ecuador/>.
  14. United Nations. (2015). Summary of the Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change, 27–52. [http://unfccc.int/files/paris\\_agreement/application/pdf/progress\\_tracker\\_180716\\_1530.pdf](http://unfccc.int/files/paris_agreement/application/pdf/progress_tracker_180716_1530.pdf)
  15. Vanegas, A. (2018). Un taxi eléctrico circulará a prueba, durante un mes, en Guayaquil | Comunidad | Guayaquil | El Universo. El Universo.

<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/06/12/nota/6807491/taxi-electrico-circulara-prueba-durante-mes-guayaquil>

16. Vasconcello, E. (2019). Contribuciones a un gran impulso ambiental para América Latina y el Caribe. Movilidad Urbana Sostenible. Naciones Unidas, CEPAL. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44668/1/S1801160\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44668/1/S1801160_es.pdf).

## References

1. Anoyrkati, E., Maraš, V., Bugarinovic, M., & Paladini, S. (2016). PAVING THE WAY TO SUSTAINABLE MOBILITY.
2. Benavides, H., & León, G. (2007). TECHNICAL INFORMATION ON GREENHOUSE GASES AND CLIMATE CHANGE. *Ideam-Meteo*, 008 (32), 1–82. [http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/Guia\\_de\\_Monitoreo.pdf](http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/Guia_de_Monitoreo.pdf)
3. CarSync. (2019). Carpooling, carsharing: What are they about and what sets them apart? . <https://www.carsync.com/blog/carpooling-carsharing-diferencia/>
4. CERTU. (2013). Cycleway schemes and intermodality for bicycles and public transport. *FAL Bulletin*, 7-9.
5. Cirman, A., Domadenik, P., Koman, M., Redek, T., Cvetkovska, A., Hribar, I., Intriago, R., Jurman, Š., Korošec, A., Malovrh, M., Milanović, B., Ogrin, J., Paff, A., Poljanc, M., Popović, J., Prošev, L., Seshadri, N., Tomašek, A., & Zhang, K. (2009). The Kyoto protocol in a global perspective. 11, 29–54.
6. Csonka, B., & Csiszár, C. (2016). Service quality analysis and assessment method for European carsharing systems. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 44 (2), 80–88. <https://doi.org/10.3311/PPtr.8559>
7. The Telegraph. (2015). In Machala there are 3.5 km of bicycle path, despite the fact that 7 out of 10 families have a bicycle. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/en-machala-hay-35-km-de-ciclovia-pese-a-que-7-de-cada-10-familias-tienen-abicycle>
8. It is for Madrid. (2018). Transport map Pride Festivities 2018. Move on foot or by public transport | It is for Madrid. It is for Madrid. <https://www.espormadrid.es/2018/06/plano-de-transportes-fiestas-del.html>
9. Esteban Torres. (2018). Pedestrianize the streets of Ambato? <http://www.ettorrescobo.com/2018/03/peatonalizar-las-calles-de-ambato.html>

10. Herrador, V. H. (2014). Methodology for intermodal bicycle-public transport development. Seville metropolitan area. National Environment Congress (pp. 1-4). Seville: CONAMA2014. Retrieved from [www.conama2014.org:  
http://www.conama2014.conama.org/conama2014/download/files/conama2014/CT%202014/1896711498.pdf](http://www.conama2014.org:www.conama2014.org/download/files/conama2014/CT%202014/1896711498.pdf)
11. Morency, C. (2013). Sustainable Mobility: definitions, concepts and indicators | Mobile Lives Forum. <https://en.forumviesmobiles.org/video/2013/02/12/sustainable-mobility-definitions-concepts-and-indicators-622>
12. Pérez, R., Zárate, R., Díaz, N. Martínez, J. and Vargas, J. (2013). Sustainable Entrepreneurship. 5 TO. Management, Entrepreneurship and Innovation Congress. EAN University.
13. Quito Informa (2018). Recovered from: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2018/01/24/vision-ciudadana-para-la-movilidad-sostenible-en-el-ecuador/>.
14. United Nations. (2015). Summary of the Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change, 27–52. [http://unfccc.int/files/paris\\_agreement/application/pdf/progress\\_tracker\\_180716\\_1530.pdf](http://unfccc.int/files/paris_agreement/application/pdf/progress_tracker_180716_1530.pdf)
15. Vanegas, A. (2018). An electric taxi will run on trial, for a month, in Guayaquil | Community | Guayaquil | The universe. The universe. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/06/12/nota/6807491/taxi-electrico-circulara-test-durante-mes-guayaquil>
16. Vasconcello, E. (2019). Contributions to a great environmental boost for Latin America and the Caribbean. Sustainable Urban Mobility. United Nations, ECLAC. Recovered from: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44668/1/S1801160\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44668/1/S1801160_es.pdf).

## Referências

1. Anoyrkati, E., Maraš, V., Bugarinovic, M., & Paladini, S. (2016). PAVIMENTANDO O CAMINHO DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL.
2. Benavides, H. & León, G. (2007). INFORMAÇÃO TÉCNICA SOBRE GASES DE ESTUFA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Ideam-Meteo, 008 (32), 1–82. [http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/Guia\\_de\\_Monitorio.pdf](http://www.fing.edu.uy/imfia/cursos/hidrometria/material/Guia_de_Monitorio.pdf)

3. CarSync. (2019). Carona, compartilhamento de carro: o que são e o que os diferencia? . <https://www.carsync.com/blog/carpool-carsharing-diferencia/>
4. CERTU. (2013). Esquemas de ciclovias e intermodalidade para bicicletas e transporte público. Boletim FAL, 7-9.
5. Cirman, A., Domadenik, P., Koman, M., Redek, T., Cvetkovska, A., Hribar, I., Intriago, R., Jurman, S., Korošec, A., Malovrh, M., Milanović, B., Ogrin, J., Paff, A., Poljanc, M., Popović, J., Prošev, L., Seshadri, N., Tomašek, A. e Zhang, K. (2009). O protocolo de Kyoto em uma perspectiva global. 11, 29-54.
6. Csonka, B. & Csiszár, C. (2016). Análise da qualidade de serviço e método de avaliação para sistemas de compartilhamento de carros na Europa. Periodica Polytechnica Transportation Engineering, 44 (2), 80-88. <https://doi.org/10.3311/PPtr.8559>
7. O telégrafo. (2015). Em Machala, existem 3,5 km de ciclovia, apesar de 7 em cada 10 famílias terem bicicleta. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/en-machala-hay-35-km-de-ciclovia-pese-a-que-7-de-cada-10-familias-tienen-umabiciqueta>
8. É para Madri. (2018). Mapa de transportes Pride Festivities 2018. Mova-se a pé ou de transporte público | É para Madri. É para Madri. <https://www.espormadrid.es/2018/06/plano-de-transportes-fiestas-del.html>
9. Esteban Torres. (2018). Pedestres nas ruas de Ambato? <http://www.eturrescobo.com/2018/03/peatonalizar-las-calles-de-ambato.html>
10. Herrador, V.H. (2014). Metodologia para o desenvolvimento intermodal de transporte público de bicicleta. Área metropolitana de Sevilha. Congresso Nacional do Meio Ambiente (pp. 1-4). Sevilha: CONAMA2014. Recuperado em [www.conama2014.org](http://www.conama2014.org): <http://www.conama2014.conama.org/conama2014/download/files/conama2014/CT%202014/1896711498.pdf>
11. Morency, C. (2013). Mobilidade Sustentável: definições, conceitos e indicadores | Fórum sobre vidas móveis. <https://en.forumviesmobiles.org/video/2013/02/12/sustainable-mobility-definitions-concepts-and-indicators-622>
12. Pérez, R., Zárate, R., Díaz, N. Martínez, J. e Vargas, J. (2013). Empreendedorismo Sustentável. 5 TO. Congresso de Gestão, Empreendedorismo e Inovação. Universidade EAN.

13. Quito Informa (2018). Recuperado em: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2018/01/24/vision-ciudadana-para-la-movilidad-sostenible-en-el-ecuador/>.
14. Nações Unidas. (2015). Resumo do Acordo de Paris. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 27-52. [http://unfccc.int/files/paris\\_agreement/application/pdf/progress\\_tracker\\_180716\\_1530.pdf](http://unfccc.int/files/paris_agreement/application/pdf/progress_tracker_180716_1530.pdf)
15. Vanegas, A. (2018). Um táxi elétrico será julgado, por um mês, em Guayaquil | Comunidade Guayaquil O universo. O universo. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/06/12/nota/6807491/taxi-electrico-circulara-test-durante-mes-guayaquil>
16. Vasconcello, E. (2019). Contribuições para um grande impulso ambiental para a América Latina e o Caribe. Mobilidade urbana sustentável. Nações Unidas, CEPAL. Recuperado em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44668/1/S1801160\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44668/1/S1801160_es.pdf).

©2020 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).