



Sistema de indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano: un caso de estudio desde la ciudad Ho Chi Minh

***Sistema de indicadores de sustentabilidade para o transporte urbano:
um estudo de caso da cidade de Ho Chi Minh***

***System of sustainability indicators for urban transport: a case study
from Ho Chi Minh City***

Olga Lourdes VILA PÉREZ^{1*}, Chau TRAN DUONG¹, Jesús René PINO ALONSO¹

¹ Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Havana, Cuba.

* E-mail de contacto: ovila@ucf.edu.cu

Artículo recibido el 20 de mayo, 2020, versión final aceptada el 25 de noviembre, 2020, publicado el 6 de mayo de 2021.

RESUMEN: La investigación presentada tiene como objetivo general la propuesta de un sistema de indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano. Como caso de estudio, se realiza en la ciudad Ho Chi Minh perteneciente a la República Socialista de Viet Nam, tomando en cuenta que esta es una de las ciudades modernas donde los actuales procesos de crecimiento urbano traen consigo el establecimiento de nuevas políticas para facilitar la accesibilidad y la movilidad de las personas y de los diversos tipos de transporte, en particular, el transporte urbano. El estudio contiene la determinación de los indicadores a aplicar, para ello se utiliza el modelo PER (Presión-Estado-Respuesta) y como parte del resultado, se sustentan medidas para garantizar el mejoramiento del transporte urbano en la ciudad objeto de estudio con desplazamientos seguros. Los métodos utilizados son teóricos y empíricos. Estos últimos permiten corroborar la fiabilidad de la propuesta mediante el método estadístico SPSS (Versión 22,0) y mediante el criterio de especialistas se ofrece validez, confiabilidad, aplicabilidad de la misma, coincidiendo en la necesidad de su pertinencia, de manera que favorezca el desarrollo económico, social, medioambiental e institucional.

Palabras claves: indicadores de sostenibilidad; medio de transporte; transporte urbano; modelos; ciudad Ho Chi Minh.

ABSTRACT: The general objective of the investigation presented is the proposal of a system of sustainability indicators for urban transport. As a case study, it is carried out in the Ho Chi Minh City belonging to the Socialist Republic of Viet Nam, taking into account that this is one of the modern cities where the current processes of urban growth bring about the establishment of new policies to facilitate the accessibility and mobility of people and various types of transport, in particular, urban transport. The study contains the determination of the indicators to be applied, for which the PER model is used (Pressure-State-Response) and as part of the result, measures are sustained to guarantee the improvement of urban transport in the city under study with safe displacements. The methods used are theoretical and empirical; the latter allow the reliability of the proposal to be corroborated by means of the statistical method SPSS (Version 22.0) and, through the criterion of specialists, it offers validity, reliability, applicability of the same, coinciding in the need of its relevance, in a way that favors the economic, social, environmental and institutional development.

Keywords: sustainability indicators; transport; urban transport; models; Ho Chi Minh City.

RESUMO: A pesquisa apresentada tem como objetivo geral propor um sistema de indicadores de sustentabilidade para o transporte urbano. Como estudo de caso, é realizado na cidade de Ho Chi Minh, pertencente à República Socialista do Vietnã, levando em consideração que esta é uma das cidades modernas onde os atuais processos de crescimento urbano trazem consigo o estabelecimento de novas políticas para facilitar acessibilidade e mobilidade de pessoas e vários tipos de transporte, em particular transporte urbano. O estudo contém a determinação dos indicadores a serem aplicados, para isso é utilizado o modelo PER (Pressão-Estado-Resposta) e, como parte do resultado, são apoiadas medidas para garantir a melhoria do transporte urbano na cidade em estudo com movimentos seguros. Os métodos utilizados são teóricos e empíricos; esses últimos permitem corroborar a confiabilidade da proposta por meio do método estatístico SPSS (Versão 22.0) e por meio de critérios de especialistas, sua validade, confiabilidade e aplicabilidade são oferecidas, concordando com a necessidade de sua relevância, de maneira que favoreça a desenvolvimento econômico, social, ambiental e institucional.

Palavras-chave: indicadores de sustentabilidade; meios de transporte; transporte urbano; modelos; cidade de Ho Chi Minh.

1. Introducción

Todos los días para cualquier actividad que decidan realizar las personas para desarrollar sus condiciones socioeconómicas y de vida, necesitan desplazarse por las ciudades, regiones, países para acceder a ellas. La necesidad de trabajar, asistir a la escuela, comprar, ir al cine, e incluso, pasear por un parque, y otras actividades de ocio, durante un día, ocasionan millones de desplazamientos en nuestros pueblos y ciudades.

La presencia de automóviles, camiones, autobuses, aviones y trenes, entre otros medios de

transporte, promueven la movilidad en el mundo para estimular su crecimiento económico y el avance hacia metas superiores de existencia. El transporte, tanto de personas como de bienes, es un componente necesario del desarrollo internacional y de la interrelación de las diversas economías.

En los últimos años, el estudio de las ciudades desde una perspectiva de sostenibilidad ocupa a científicos y planificadores. Los actuales procesos de crecimiento urbano están revelando unos patrones con evidentes costos ambientales, sociales y también económicos. En este contexto de interés científico y aplicado, los conceptos de movilidad y

transporte sostenible se sitúan, por supuesto, en el núcleo de la investigación sobre la sostenibilidad urbana y también en la base de las políticas urbanísticas, como elementos fundamentales que son de la estructura y funcionamiento de las ciudades.

Un desafío especialmente interesante para estas líneas de investigación reside en la búsqueda de procedimientos conceptualmente sólidos y metodológicamente justificables para medir la sostenibilidad de los modelos territoriales. En los últimos años se ha elaborado una abundante literatura sobre el uso de indicadores para el diagnóstico de la sostenibilidad urbana, en general, y de la movilidad y el transporte urbano, en particular.

La lectura de trabajos dedicados a esta temática revela la conveniencia de seguir investigando en la búsqueda de medidas operativas para un concepto tan vago como el que nos ocupa, y plantea también el interés de reflexionar sobre su aplicabilidad a diferentes contextos y escalas, así como la necesidad de profundizar en aspectos operativos como pueden ser la naturaleza de la información disponible, el tipo de indicador a utilizar o las unidades territoriales de referencia para su aplicación.

La propuesta que se presenta tiene como objetivo, diseñar un sistema de indicadores de sostenibilidad que contribuya al mejoramiento del transporte urbano en la ciudad Ho Chi Minh. En el mismo se exponen los elementos conceptuales fundamentales del transporte urbano y sus relaciones con los indicadores de sostenibilidad; se muestra a su vez, el diagnóstico del comportamiento del servicio del transporte urbano para llevar a cabo a una determinación de los indicadores esenciales de sostenibilidad en la ciudad investigada.

2. Desarrollo

2.1. Elementos conceptuales básicos sobre el transporte urbano e indicadores de sostenibilidad

Uno de los modos de transporte predominantes para la movilidad urbana ha sido el autobús. Es por ello, que se encuentra en el centro de atención de la comunidad y de la administración pública. Por esta razón es apoyado en muchos países en el área de objetivos sociales como equidad social y el cuidado de la ecología, entre otros (Jiménez, 2008).

Gakenheimer (1975) comenta que durante muchos años los estudios de transporte urbano han sido estudiados desde el enfoque de los usos del suelo y las demandas de los viajes. El transporte urbano es un servicio en el cual millones de personas en el mundo hacen uso de este y es tan básico que puede definirse como “el enlace entre las personas y el lugar, en el que estas personas quieren o no necesitan estar”. (Molinero & Sánchez, 1997, p. 52). Con el crecimiento o la ampliación del tejido urbano como en densidad de población originan crecientes demandas sobre la infraestructura social y la atención de servicios públicos (agua, saneamiento y energía).

Desde la década de los ochenta del siglo XX durante el proceso de evolución, desarrollo y globalización de las economías internacionales ha favorecido un continuo incremento de la movilidad en medios mecanizados, para la superación de distancias crecientes, auspiciados por el desarrollo tecnológico acelerado, la informática y la electrónica, entre otras ramas. Los flujos turísticos, los intercambios comerciales, los movimientos migra-

torios o las nuevas pautas de movilidad por razón de ocio a escala urbana y metropolitana, conducen a un predominio del uso del automóvil particular y los medios de transporte colectivos. Se expresa en diversas manifestaciones de este fenómeno, como reflejo de la interdependencia entre crecimiento económico y aumento de la movilidad.

Lo planteado advierte que en la actualidad se necesita de herramientas y mecanismos que contribuyan a una eficiente evaluación de la sostenibilidad del transporte y realizar un seguimiento de la misma, de manera que favorezca los procesos económicos, sociales, ecológicos y culturales que se sucedan. Se trata de cambiar pautas de movilidad utilizando modos de transporte más eficientes que redunde en el bienestar del ciudadano y del cuidado del medioambiente.

Expertos como Quadri & Sánchez (1992), sostienen que el urbanismo y la especialización del uso del suelo aceleran los procesos de desplazamiento de personas y de bienes, acrecentando la demanda de transporte, en especial, el que se realiza por medio de automotores como signo característico de la dinámica imperante en las urbes; esta tendencia deviene en deterioro constante de la calidad del transporte urbano.

El transporte urbano visto desde el abordaje de diversos investigadores, es una actividad derivada de otras actividades, sean estas residenciales, de producción, consumo, recreación, etc. que genera ciertas necesidades de viajes o demanda de este medio. Esta demanda es satisfecha por el conjunto de vías, rutas de servicio de transporte operadas con vehículos, paraderos, terminales y, por la forma, del sistema de transporte empleado. Otros definen esta actividad como el servicio de transporte público de pasajeros, que se efectúa dentro de una misma ciu-

dad o área urbana integrada por varias poblaciones circunvecinas. El sistema de transporte urbano lo forman los vehículos que circulan por la ciudad, la infraestructura de vialidad existente, y la forma cómo éstos se organicen, ya sean públicos o privados (Juan, 1996).

Las regiones se han visto obligadas a la toma de decisiones en materia de planeación con relación a los sistemas de transporte individual y colectivo: ampliación de la capacidad para la movilidad de automóviles particulares a través de la construcción de autopistas, expansión de calles y avenidas y la extensión, ampliación o mejora de los sistemas de transporte masivo como metro, autobuses urbanos y la implementación de sistemas integrados de transporte (Lupano & Sánchez, 2009).

Los impactos del sistema de transporte sobre el medio ambiente urbano inciden en la calidad de vida de las personas, haciendo peligrar la existencia de las futuras generaciones debido al uso desmedido de recursos y a la excesiva emisión de gases de efecto invernadero. Sin embargo, no existe una receta única para la creación de espacio público que mejore la calidad de vida de sus habitantes y las condiciones medioambientales del planeta. Las formas urbanas más densas podrían mitigar el cambio climático, pero a su vez, conducirán a efectos indeseados, tales como una mayor proporción de viviendas urbanas afectadas por la contaminación y la suciedad (Lohrey & Creutzig, 2016).

Existe una relación entre el uso del suelo y los modos de transporte utilizados. A medida que la cantidad de servicios de un espacio se incrementan, aumenta la cantidad de pasajeros de transporte público. Sin embargo, esta tendencia se revierte (durante las horas pico), a pesar de mantenerse la expansión de estos servicios (Hu *et al.*, 2016).

El transporte urbano y el uso de infraestructuras viales destinadas a la movilidad es sostenible cuando proporciona el acceso a bienes y servicios de modo eficiente para todos los habitantes del área urbana; de tal forma que se protege el medioambiente, la riqueza cultural y los ecosistemas para las generaciones presentes y futuras. La sostenibilidad económica de todo sistema de transporte público urbano vendrá determinada por la rentabilidad del mismo y la sostenibilidad social se expresa, al promover, la garantía de una distribución justa, equitativa y de inclusión social ciudadana.

La Agenda 2030 de desarrollo sostenible reclama la necesidad de ciudades resilientes, donde todas las personas tengan acceso a los servicios básicos fundamentales¹, donde la inclusión y la equidad sean principios forjadores para el establecimiento de nuevas acciones por parte de los estados. En su apartado número 11 denominado: Ciudades y Comunidades Sostenibles, apunta: “El futuro que queremos incluye a ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos” (CEPAL, 2016, p.30).

En este análisis, se hace imprescindible esbozar algunos elementos sobre los indicadores de movilidad y transporte, pues estos se han incorporado de manera común a los sistemas de indicadores desarrollados para medir el medio ambiente y la sostenibilidad urbana.

La Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, cuyo logro más importante

fue la Agenda 21, estableció como prioridad en los ámbitos local, nacional y global, el desarrollo de sistemas de indicadores que sirvan de base sólida para adoptar decisiones a todos los niveles y que contribuyan a una sostenibilidad autorregulada de los sistemas integrados del medio ambiente y el desarrollo. Es así como diversas organizaciones han desarrollado iniciativas importantes para la evaluación y monitoreo de los componentes del desarrollo sostenible en diferentes sectores económicos.

Como ejemplos, pudieran tenerse en cuenta los incluidos en el Informe Dobris de la Agencia Europea de Medio Ambiente (1998), o los que forman parte de la propuesta de indicadores locales de la Comisión Europea de la Agencia Europea de Medio Ambiente (2003). Se exponen aspectos de la movilidad (atributos de los desplazamientos como volumen, modo o distancias recorridas), transporte (infraestructuras, impactos) o tráfico (intensidad, siniestralidad).

Respecto a los sistemas de indicadores de sostenibilidad destinados a la movilidad y el transporte urbano se puede consultar los elaborados por Gakenheimer (1975), Möller (2006) y Jiménez (2008). Estos sistemas se adaptan a la estructura general definida por las tres dimensiones de la sostenibilidad económica (indicadores de costes), social (indicadores de equidad) y ambiental (indicadores de presión). Constituyen referencias significativas las propuestas realizadas por Crafts (2005), Díaz *et al.* (2007) y Flores (2017).

Existen instituciones que orientan sus estudios al establecimiento de criterios en el diseño, concep-

¹ Como parte de las proyecciones a alcanzar hasta el 2030, este documento, en relación a la actividad del transporte público, enfatiza en proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular, mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

ción y seguimiento de las políticas de desarrollo sostenible y, en particular, las medioambientales. Entre estas se relacionan: la institución denominada Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1998) quien dedica sus investigaciones al diseño de indicadores y su adaptación a los sistemas presión-estado-respuesta (PER) y presión-estado-respuesta- impacto (PERI). También se adiciona el documento Mecanismo de Transporte y Medio Ambiente de Información² (AEMA, 2005) de la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), entre otros.

Respecto a la estructura conceptual de los sistemas de indicadores se reconoce que es más fácil establecer los atributos de un modelo de transporte sostenible (eficiencia, equidad, minimización de impactos y uso de recursos) que los de una movilidad sostenible.

La actividad del transporte de manera general, y la relacionada con el transporte urbano de manera particular, no se puede ver al margen del cambio climático a escala global. Ruidos, contaminación, alta incidencia de enfermedades relacionadas con la concentración de contaminantes en el aire, atascos crónicos, pérdida de horas productivas y de ocio, el estrés añadido que producen estas situaciones, despilfarro energético, dificultades de desplazamiento de personas con movilidad reducida, (los ancianos), son algunos de los rasgos característicos de las ciudades modernas del mundo.

2.2. Diagnóstico y resultado del transporte urbano en la ciudad Ho Chi Minh

Como se menciona anteriormente, se hace imprescindible diagnosticar la ciudad Ho Chi Minh, teniendo en cuenta que es la escogida para el caso de estudio sobre el transporte urbano, la movilidad y accesibilidad. Ello permitió posteriormente exponer la propuesta del sistema de indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano.

2.2.1. Caracterización y Diagnóstico de la ciudad Ho Chi Minh de la República Socialista de Viet Nam.

Cuando se caracteriza a la ciudad, se revela como una de las más atractivas y dinámicas de Viet Nam. Constituye uno de los centros económicos, políticos, culturales, educativos, científico y tecnológico más importante del país. Según la Oficina de Estadísticas de la ciudad Ho Chi Minh (2018), la población oficial de la ciudad es de 8, 859, 688 mil de personas (9.2%) con una densidad promedio de 4.126 hab/km². Sin embargo, la cantidad de personas que viven y trabajan en la ciudad es aproximadamente más de 14 millones. La población que vive en áreas urbanas, casi 6.988,320 personas que representan el 80,9% de la población total de la ciudad y, por otra parte, la población que vive en el campo alcanza la cifra de 1.654,724 personas que representan el 18,8% de la población. A continua-

²Este constituye un documento el cual es actualizado anualmente con datos estadísticos de los países de la Unión Europea y, cuyo propósito, es controlar el progreso y la eficacia de las estrategias de integración del transporte y el medio ambiente sobre la base de un conjunto de indicadores, los cuales son seleccionados para abordar los siguientes aspectos: consecuencias ambientales de transporte; la demanda de transporte; la planificación y la accesibilidad; el suministro de infraestructuras y servicios de transporte; los costos de transporte; la eficiencia y la utilización de la tecnología, e integración administrativa.

ción, se muestra la población de la ciudad objeto de estudio en el periodo 2004-2018 (ver Figura 1).

El transporte urbano en la ciudad de Ho Chi Minh es la suma total de diversos tipos de transporte disponibles para satisfacer las necesidades de los viajeros dentro de la ciudad, entre la ciudad de Ho Chi Minh y las provincias más cercanas. Siendo el centro urbano más grande e importante de Viet Nam, tiene un sistema de infraestructura moderno y diversificado dotado de las principales carreteras interregionales, dos autopistas principales que conectan las provincias-Oeste y Este del sur, y muchas autopistas nacionales importantes (como la Autopista Nacional 1, Autopista 13, Autopista Nacional 22). Hoy en día, la ciudad también posee y opera una red de autobuses públicos en todo el distrito y está desarrollando una red de metro para satisfacer las crecientes necesidades de sus residentes.

A partir de las condiciones naturales favorables, la ciudad se convierte en un importante centro de tráfico de Viet Nam y del sudeste asiático. A diferencia de Hanoi, el transporte marítimo en la ciudad representa una proporción muy importante. El transporte de carga y el marítimo representan el 17%, y el transporte fluvial, el 15,6% del total de los medios del transporte de la ciudad. Las carreteras representaron solo el 66,4% de la carga, pero lograron el 98% del transporte de pasajeros.

En cuanto al tráfico aéreo, el Aeropuerto Internacional de Tan Son Nhat es el más grande de Viet Nam. En el año 2018 la ciudad transportó un total de 213 529 miles de toneladas de carga, y más de 140, 939, 079 miles toneladas mercancías de tránsito. Además, se transportó 819 479 miles de pasajeros, y transitaron aproximadamente, más de 20939 millones de pasajeros. La figura 2 y 3 que se



FIGURA 1 – La población de la ciudad Ho Chi Minh, periodo 2005-2018.

FUENTE: Elaboración propia de los autores, 2019.

presentan a continuación, muestra la diversidad de los medios de transporte, así como el movimiento de pasajeros en la ciudad Ho Chi Minh.

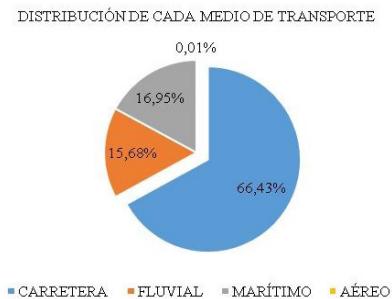


FIGURA 2 – Distribución de cada medio de transporte.

FUENTE: Elaboración propia de los autores por información la oficina de estadística de la ciudad Ho Chi Minh, 2018; por el ministerio de transporte de la república socialista de Viet Nam, 2018.

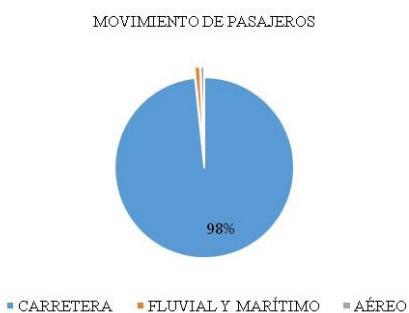


FIGURA 3 – Movimiento de pasajeros.

FUENTE: Elaboración propia de los autores por información de la oficina de estadística de la ciudad Ho Chi Minh, 2018; por el ministerio de transporte de la república socialista de Viet Nam, 2018.

La existencia de diversos medios de transporte, ha permitido el desarrollo de nuevas infraestructuras acorde a las diferentes ramas y sectores económicos que se despliegan.

En síntesis, los medios de transportación son los siguientes:

- Transporte por carreteras
- Transporte ferroviario
- Transporte marítimo y fluvial
- Transporte aéreo
- Transporte público.
- El análisis de los datos en cuanto a movilidad y accesibilidad, contribuyeron, a partir del diagnóstico realizado, a la determinación de las siguientes problemáticas que tienen ocurrencia en esa ciudad, ellas son:
 - La ciudad está bajo una gran presión por el crecimiento de la población, afectando a todo el sistema de infraestructura de transporte.
 - El porcentaje de personas que usan autobuses es muy bajo, principalmente, buena parte de la población utiliza motocicletas y bicicletas; este aspecto trae consigo un hacinamiento en las vías principales y arterias de la ciudad, lo que provoca congestión y demora en el desplazamiento de personas y medios de transporte.
 - La cantidad de vehículos que operan en la ciudad es alta. En el año 2018 hay más de 8 millones de motocicletas y 800,000 autos que representan más del 90% en la circulación diaria. Los automóviles aumentaron un 11%, las motocicletas aumentan en un 5,4% y se incrementan a más del 63% en comparación con años anteriores.

La Figura 4 representa la proporción del transporte privado con presencia de millones de autos y motocicletas que representan cifras no despreciables en la movilidad de otros tipos de transporte (ver Figura 4).

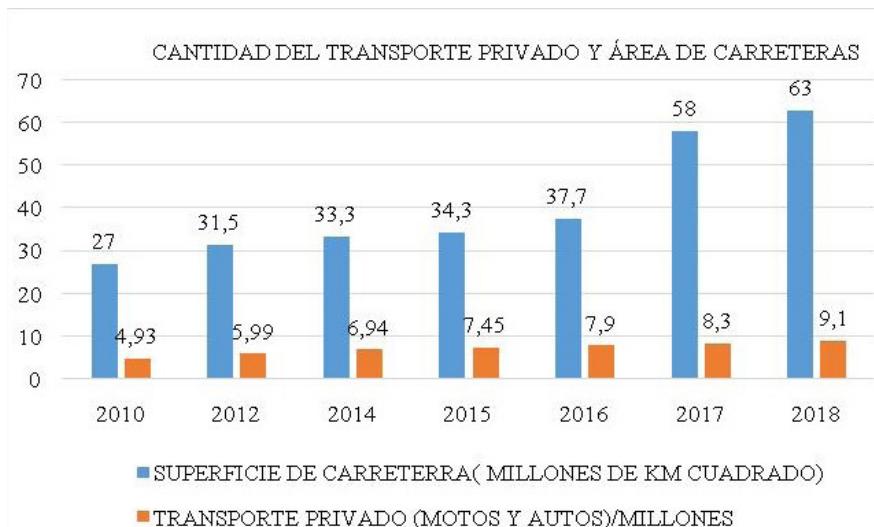


FIGURA 4 – Cantidad del transporte privado y área de carreteras.

FUENTE: Elaboración propia de los autores a partir de datos suministrados por el ministerio de transporte (MOT) de ciudad Ho Chi Minh, 2018.

Los datos de la asociación de transporte de la ciudad de Ho Chi Minh han evaluado el alcance de los daños causados por la congestión de tráfico.

Se estima que la ciudad perdió un promedio de 100 mil de dólares por cada hora de atasco. Por ejemplo, si los atascos suelen durar aproximadamente una hora, un vehículo de transporte cuesta más de 5 litros de combustible, mientras que la ciudad tiene más de 40,000 vehículos de carga que operan diariamente, es decir, cada año la ciudad perdió un promedio de más de 1,2 millones de horas laborales; 1,3 millones de dólares por la congestión vehicular y 2,3 millones de dólares por las afectaciones que ocasiona el transporte al medio ambiente.

De igual forma, la tasa de accidentalidad se mantiene elevada según el departamento del transporte. El número de accidentes disminuye, de 963 casos en el año 2013, a 824 casos en el año 2018, aunque esta disminución no es significativa. También, los

fallecidos y heridos por accidentes de tráfico disminuyeron de 789 muertos y 356 heridos en el 2013, a 717 y 243 en el año 2018 respectivamente. La Figura 5 exhibe lo planteado anteriormente.

Por otra parte, en cuanto a los impactos no favorables del uso y la movilidad de los diversos medios de transporte al medioambiente, se puede precisar, que la ciudad tiene una gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de 38.5 millones de toneladas de CO₂, que representan el 16% de las emisiones nacionales. En particular, las emisiones de estos gases en el sector del transporte urbano representan el 45%. Por otro lado, las emisiones per cápita de GEI son de 4.2 toneladas equivalentes de CO₂, la más alta en la red de las principales ciudades del mundo; por ello la ciudad se encuentra comprometida en la solución de este problema, si se tiene en cuenta que es una de las incidencias fundamentales, de los efectos desfavorables al cambio climático.

LA TASA DE ACCIDENTALIDAD EN LA CIUDAD HO CHI MINH, PERÍODO 2013-2018

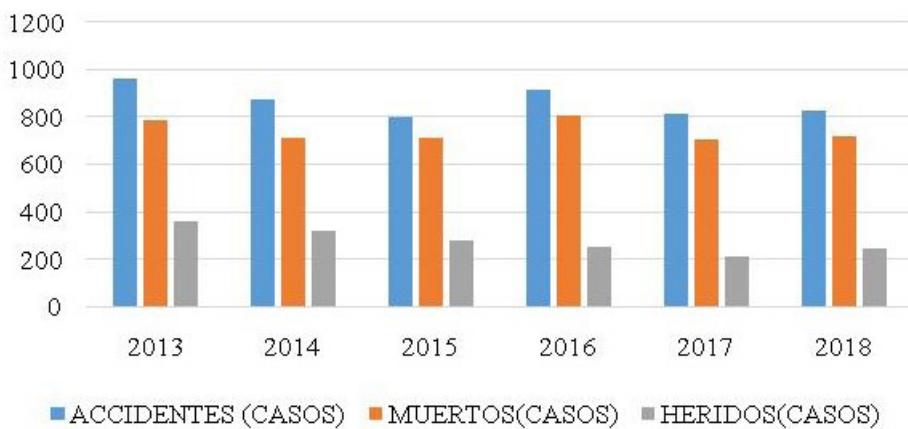


FIGURA 5 – La tasa de accidentalidad en la ciudad Ho Chi Minh, período 2013-2018.

FUENTE: Elaboración propia de los autores, 2019.

Otro de los problemas diagnosticados es la elevada contaminación acústica en la ciudad. Según las estadísticas, se percibe en 150 puntos de 30 rutas en el centro de la ciudad. El ruido en todo momento supera el límite que se debe alcanzar. En 6 estaciones de la ciudad se hicieron mediciones sobre este indicador y las observaciones constataron, un nivel de ruido de 85 decibelios (dba), o sea, experimentó valores por encima del nivel de ruido máximo permitido, que es de 75 dba.

La contaminación lumínica es un problema alarmante, ya que la mayoría de las carreteras en la ciudad de Ho Chi Minh están equipadas con iluminación 24/24. Hay presencia de lámparas correspondientes no solo a la iluminación de la ciudad, sino que también existen los carteles publicitarios de las diferentes empresas, negocios e instituciones con capacidad desde 100W a 500W brillante toda la

noche. En la denominada “ciudad sin dormir”, las personas a menudo sufren de problemas de visión, dolores de cabeza, mareos, insomnio, anorexia, debilidad corporal, entre otros efectos negativos para la salud humana. Ello conlleva a que estos problemas medioambientales no solo contraen costos desde la dimensión económica, sino que se traducen a costos sociales de gran envergadura. De acuerdo a lo planteado por Lee & Sener:

las dimensiones en que el transporte afecta la calidad de vida de las personas son físicas, mentales, sociales y económicas, y éstas son influenciadas principalmente por tres componentes del sistema de transporte: la movilidad, el medio ambiente construido y el tráfico vehicular (2016, p.32).

Ello reclama la necesidad de proponer medidas, modelos, y políticas públicas, con un carácter intersectorial; los problemas de sostenibilidad no solo atañen al transporte urbano y a su ministerio (objeto de estudio de esta investigación), sino también, a otras asociaciones, organizaciones empresariales, estructuras políticas y de gobiernos, que puedan aportar a la solución de esta problemática, la cual ha tenido un efecto multiplicador, influyendo en el nivel y calidad de vida de los pobladores.

La mayoría de los problemas y consecuencias ocasionados por el modelo de movilidad actual de las ciudades modernas, en algunos casos, van más allá de lo local. Tienen trascendencia en el plano espacial y a escala global -sobre todo los medio-ambientales- que al decursar del tiempo, afecta a las generaciones presentes y, a largo plazo, a las generaciones futuras.

Un elemento contraproducente detectado en la ciudad, como resultado del deterioro de la infraestructura y la movilidad continua de diversos medios de transporte, son los factores que actúan de manera adversa contra la calidad de las mismas, es decir, de las infraestructuras, y en el mejoramiento del servicio de transporte. Entre estos factores se relacionan los de mayor incidencia:

- La congestión en el tráfico, interviene en los atascos, los cuales, a su vez, ocasionan un alto consumo de combustible, provocado por el estacionamiento del medio de transporte que puede oscilar entre 20 minutos y 1 hora.

- La densidad del tráfico. Este factor considera la concentración en las horas pico; trae consigo el hacinamiento de los vehículos; el movimiento lento de estos vehículos; el poco espacio para el

estacionamiento y el aumento del espacio público, entre otros.

- El rápido crecimiento de la población en esta ciudad y el trasiego de personas en función de la búsqueda de los medios indispensable para la vida; como fuente de empleo; del comercio; y por constituir, uno de los centros económicos, políticos, culturales, educativos, científicos y tecnológicos más importante del país, hace más compleja la situación de movilidad y accesibilidad a las arterias principales, tanto de personas, como de otros medios de transporte.

Se sustenta que para un estudio de este tipo y, sobre todo, la movilidad³, es importante comprender la estructura de la ciudad, la distribución de las actividades y los factores de mayor influencia en la movilidad de personas (Alcántara, 2010).

- La no adecuada planificación de la infraestructura vial, de una parte, y el deterioro de las mismas, por otra, ha traído como consecuencia el incremento de la accidentalidad y complejiza el flujo de la circulación en las horas pico.

- El patio técnico de los autobuses para el transporte urbano no es suficiente⁴, aun cuando hay presencia de transporte privado como motocicleta, vehículos, taxis, etc.

- Se precisa que estos no son los únicos elementos diagnosticados, sin embargo, influyen de manera decisiva en la calidad del transporte urbano, en la prestación de los servicios, en la movilidad y accesibilidad dentro de la ciudad y fuera de la misma (ciudades aledañas), así como en la contaminación medioambiental, y actúa de manera negativa en la salud de los pobladores. Por ello se considera

necesario el establecimiento de acciones, medidas o propuestas que brinden solución a los mismos.

Tomando en cuenta la caracterización de la ciudad Ho Chi Minh, así como la detección de los problemas diagnosticados que dieron lugar a proponer cambios en la movilidad mediante indicadores de sostenibilidad para una mejor gestión del transporte urbano, y dentro de este, el público, se lista lo siguiente:

- La ciudad tiene una gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de 38.5 millones de toneladas de CO₂, que representan el 16% de las emisiones nacionales. Según criterio de los autores u otros investigadores, el automóvil privado -dígase coche, entre otros- es el principal protagonista de la contaminación del aire a partir de los diversos gases contaminantes que se emiten al aire, entre ellos, el dióxido de carbono y que son tóxicos a la salud humana. En este caso, la utilización del transporte público en esta ciudad cosmopolita se tornaría más racional, pues aun cuando utiliza el hidrocarburo como combustible, es mucho menos contaminante que el automóvil. Por tanto, su uso podría reducir de manera considerable la contaminación atmosférica.

- La contaminación lumínica es un problema alarmante, ya que la mayoría de las carreteras en la ciudad Ho Chi Minh están equipadas con iluminación 24/24; trayendo consigo afectaciones en las personas tales como: de visión, dolores de cabeza, mareos, insomnio, anorexia, debilidad corporal, etc.
- Se detecta en la ciudad que el hacinamiento de las vías por diferentes medios de transporte ha incrementado la congestión en el tráfico lo que ha repercutido de manera negativa en la actividad económica de las ciudades, provocando pérdida de tiempo laboral, gasto de combustible por hora, disminuye la productividad del trabajo, incrementa el estrés, entre otros elementos.
- Se han incrementado los accidentes de tráfico, provocando la muerte a miles de personas, sobre todo, en grupos vulnerables como niños, adultos mayores (ancianos). Aunque en relación con el año 2013, la tasa de accidentalidad disminuye de 963 a 824 en el 2018.
- Se constata que en la ciudad objeto de estudio los ruidos causan mayores efectos negativos a la salud humana, a partir del paso sucesivo del transporte privado, sobre todo, los coches o automóviles. Estos interfieren en actividades básicas como dormir, descansar, comunicarse y pueden afectar a las personas provocando tras-

³ Los factores que interfieren en la movilidad son: la edad, el ingreso, el género, la ocupación y el nivel educacional, esto implica que cuando el ingreso aumenta, la movilidad también. La edad impacta directamente ya que va relacionada con las tareas de trabajo o escuela que son atribuidas a cada persona. Por ejemplo: es mayor el número de personas que se mueve en edad productiva, que los niños y los jóvenes que asisten a la escuela -al igual- que las personas adultas mayores de 65 años.

⁴ Hay que dejar esclarecido que el transporte urbano, es el medio más utilizado por niños y personas ancianas, en ello tiene incidencia significativa el precio del mismo, que beneficia a sectores en mayores desventajas sociales. Las personas de mediana edad y de otras clases sociales (media y alta) utilizan indistintamente su transporte privado. Otro grupo de gran significación, utiliza como vía de transportación, las bicicletas y motocicletas, sobresale en ello, la población joven y otros segmentos.

-
- tornos físicos y psicológicos nocivos. El transporte público en este sentido, es más eficiente.
 - La densidad del tráfico en la ciudad considera la alta concentración del mismo en las horas pico; trae consigo el hacinamiento de los vehículos; el movimiento lento de estos; el poco espacio para el estacionamiento; el aumento del espacio público, entre otros elementos nocivos.
 - Mediante el diagnóstico se detectan problemas de infraestructura técnica y vial en las principales vías de acceso a la ciudad y dentro de esta. Entre ellos se pueden destacarse: la disminución de la velocidad y de la eficiencia del transporte público, el hacinamiento de vehículos, los atascos (especialmente, en el momento de trasladarse a sus puestos de trabajo o de regreso a sus hogares), vías en mal estado con la presencia de agua e inundaciones, y el incremento de los costes externos. Se adiciona, que la falta de financiación ha sido y continúa siendo el principal obstáculo para el desarrollo de las infraestructuras nacionales que contribuyan a la construcción de nuevas vías y a la disminución de la congestión vehicular, entre otras cuestiones. En particular, la ciudad Ho Chi Minh, estima que necesita una inversión de alrededor de 3.000 millones de dólares al año, para su infraestructura de transporte.
 - El patio técnico de autobuses de la ciudad no cubre la demanda de transportación (aun cuando hay presencia de transporte privado como motocicleta, vehículos, taxis, etc.). A su vez, interviene en este aspecto la mala planificación de los gastos y del mantenimiento de las infraestructuras, entre otros elementos.

2.3. Propuesta de un sistema de indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano en la ciudad Ho Chi Minh

Los problemas diagnosticados (visto arriba) contribuyeron a la concepción de la propuesta del sistema de indicadores, como objetivo esencial de la investigación realizada. Antes de llegar al resultado final, se hizo, primeramente, un estudio de los diversos modelos que pudieran ser aplicables para la determinación de indicadores de sostenibilidad para una mejor gestión del transporte urbano, por instituciones y organizaciones internacionales; entre ellos se expusieron el modelo PER (presión-estado-respuesta), modelo PSIR (presión-estado-impacto-respuesta), modelo FMEP (Fuerza Motriz-Estado-Presión), y modelo FPEIR (Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta), entre otros. Se sustenta que dichos modelos pudieran ser ajustables para diferentes ramas y sectores. La práctica ha corroborado que en su aplicación se han tenido en cuenta las condiciones medio ambientales, políticas, económicas y sociales, así como la capacidad del estado en la solución de los problemas de cada país.

En diferentes países de Latinoamérica estos modelos han sido aplicados con resultados satisfactorios, como Colombia, México y Uruguay. También España, ha sido uno de los países que se ha acogido a estos modelos, sobre todo, tomando en cuenta la integración del modelo PER y FPEIR.

En este caso, los autores asumen el modelo PER puesto que para el objetivo que se propone la investigación, es el más adaptable. El esquema PER está basado en una lógica de causalidad; es decir, las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde

a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas). La Figura 6 expone una representación gráfica del modelo asumido (ver Figura 6).

En este caso, los autores valoran y precisan que el vínculo PER (Presión-Estado-Respuesta) no solo es ajustable a un modelo medio ambiental, sino también pudiera utilizarse en varias situaciones económicas, políticas, ideológicas, sociales, culturales y educacionales.

La identificación de las variables en correspondencia con el modelo PER es la base para determinar los indicadores esenciales con respecto de las variables, según la situación real y las características de la ciudad Ho Chi Minh. Para su análisis se divide en 4 dimensiones principales: económica, social, medioambiental e institucional.

En correspondencia con la dimensión económica se han determinado 40 variables claves, entre ellas se relacionan: pasajeros transportados, ingreso

del transporte, costo de transportación, etc.; 24 variables de la dimensión social: kilometraje de vía, tiempo de viaje, tasa de motorización, etc. También se han obtenido 24 variables medioambientales: polución del aire, ruido, residuo sólido, etc.; que se miden cuantitativamente. El resto de las variables (22) corresponden a la dimensión institucional y se validan de manera cualitativa. El total general alcanzado fue de 110 variables.

Se debe aclarar que la dimensión institucional constituyó una de las nuevas propuestas de los autores, pues los modelos estudiados no recogen de manera explícita la dimensión institucional, sin embargo, se hace imprescindible, ya que los problemas detectados, no admiten la solución del mismo por una institución, organización o ministerio de manera aislada, más bien necesita la participación de varios, por lo que se establece una relación de intersectorialidad y de integración. La participación del gobierno es esencial, incluso, la contribución

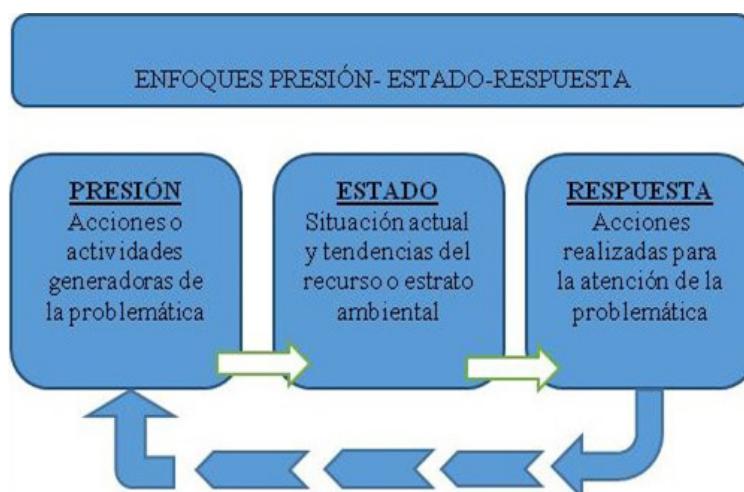


FIGURA 6 – Esquema PER.

FUENTE: Elaboración propia de los autores tomando como base lo planteado por la organización para la cooperación y el desarrollo (OCDE) en el año 1998 (OCDE, 1998).

de fondos de financiamientos internacionales que no solo abarquen los establecidos en la ciudad, se hace obligatorio para emprender nuevas acciones, sobre todo, para la restauración y construcción de la infraestructura vial.

Con la determinación de las variables y la revisión y contribución por parte de los expertos que participaron en la investigación (11), se elaboró el sistema de indicadores, pues no es ocioso recordar, que el transporte urbano constituye una de las principales variables dentro de las políticas y estrategias de transporte y movilidad de las autoridades competentes por sus repercusiones sobre la insostenibilidad urbana.

En este sentido los especialistas tuvieron en cuenta cuáles de los indicadores establecidos se ajustaban más a partir de las problemáticas diagnosticadas en el sector del transporte tomando en cuenta las diferentes dimensiones de sostenibilidad. Tuvieron oportunidad de elegir, cuales tenían mayor nivel de aplicabilidad y pertinencia. También valoraron si la propuesta puede ser implementada de manera que minimicen los impactos no favorables ocurridos.

La tabla que se muestra a continuación hace referencia al sistema de indicadores empleados y que fueron validados por los especialistas (ver Tabla 1).

Para realizar una evaluación integral del territorio y la sostenibilidad no es posible hacerlo sin atender prioritariamente al sistema de transporte y la movilidad. En el ámbito sectorial del transporte, el objetivo esencial es ilustrar los efectos de la movilidad y el sistema de transporte sobre el territorio en clave de sostenibilidad, representando así, su particular dimensión económica, social y ambiental.

Asimismo, en la concepción del sistema de indicadores, se parte de las fuerzas motrices, de

indicadores expresivos de potencialidades o tensiones con posibilidades de impacto, de cambios en el territorio donde se localizan. Se trata en definitiva de indicadores que muestran las posibilidades de diversos componentes sectoriales del transporte, para influir en su entorno, bien sea, a nivel económico, social, ambiental o institucional, así como otros componentes que interactúen tomando en cuenta el sector objeto de estudio que se trate. Por ello se sugiere en la siguiente tabla establecer la siguiente estructura, abarcando las dimensiones mencionadas con anterioridad (ver Tabla 2).

2.4. Validación de la propuesta por criterios de especialistas

Con el propósito de realizar la validación de la propuesta, se aplica el método de criterio de especialistas, el cual constituye una valiosa alternativa para lograr la necesaria flexibilidad de las indagaciones empíricas o teóricas realizadas. Como se planteó anteriormente, se seleccionaron 11 especialistas los que se desempeñan en diversas funciones, y que, con sus conocimientos, experiencias en esta actividad, disposición para participar en la investigación, enriquecieron la propuesta del sistema de indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano en la ciudad Ho Chi Minh (HCM).

Para ello se les aplica un cuestionario individual que permite confrontar los criterios mediante los indicadores de los siguientes aspectos: factibilidad, aplicabilidad, nivel de generalidad, nivel de pertinencia, originalidad y validez de la propuesta. Es importante precisar que los especialistas también vertieron algunas sugerencias sobre la propuesta

TABLA 1 – Sistema de los indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano.

Dimensiones	Indicadores
DIMENSIÓN ECONÓMICA	Ingreso por pasajeros
	Ingreso por encargo de mercancías
	Costo total de transporte
	Ingreso neto de transporte (ganancia o pérdida)
	Participación de las inversiones
	Valor de transporte en el peso total de PIB
	Donaciones para inversiones
	Financiamiento a través de Ayuda Oficial de Desarrollo (AOD)
	Proyectos gubernamentales
DIMENSIÓN SOCIAL	Congestión vehicular
	Cantidad de medio del transporte por habitantes y Km2
	Cantidad promedio de pasajeros por medio del transporte en circulación
	Riesgo de accidentalidad
	Salud de los pobladores
DIMENSIÓN AMBIENTAL	Tiempo de viaje
	Contaminación atmosférica
	Contaminación acústica
	Contaminación de la iluminación
	Contaminación acuática
	Nivel de contaminación ambiental
DIMENSIÓN INSTITUCIONAL	Nivel de consumo energético
	Relación intersectorial
	Políticas gubernamentales de la ciudad Ho Chi Minh (territoriales)
	Política del sector transporte(Público y Privado)
	Políticas de sostenibilidad del transporte urbano a escala internacional
	Política de movilidad inteligente

FUENTE: Elaboración propia de los autores a partir de información brindada por los especialistas, 2019.

TABLA 2 – Sistema de indicadores propuesto.

SECTOR COMPONENTES	MODELO/ Tipología	Dimensión económica	Dimensión social	Dimensión Ambiental			Dimensión Institucional
				Medio atmosférico	Medio hídrico	Medio urbano	
TRANSPORTE CAPACIDAD	PRESIÓN						
	ESTADO						
	RESPUESTA						

FUENTE: Elaboración propia de los autores, 2019.

que fueron tenidas en cuenta para perfeccionar el resultado obtenido.

- Según el resultado de las encuestas aplicadas a los especialistas, el 54,5% de ellos evalúan de bastante adecuada la factibilidad de la propuesta,
- El 45,5% evalúan de bastante adecuada su aplicabilidad,
- El 63,6 % de los especialistas reconocen su nivel de generalidad y pertinencia y,
- El 81,8% de los especialistas evalúan de bastante adecuada la originalidad y validez del sistema de indicadores de sostenibilidad para el transporte.

A continuación, se muestra los porcentajes de validación por parte de los especialistas (ver Figura 7).

Es importante señalar, que la información obtenida fue sometida a un procesamiento estadístico matemático en este caso el SPSS y el coeficiente Alpha de Cronbach, este permitió demostrar la fiabilidad de los datos obtenidos. Se consideran aceptables valores superiores a 0.7.

El resultado obtenido por el sistema es igual a 0.814, por tanto, reconoce que las evaluaciones por criterios de los especialistas son fiables, confiables, asequibles al tema objeto de estudio. Todo ello propiciado por tener dichos especialistas experiencia significativa sobre el mismo.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES
POR LOS ESPECIALISTAS

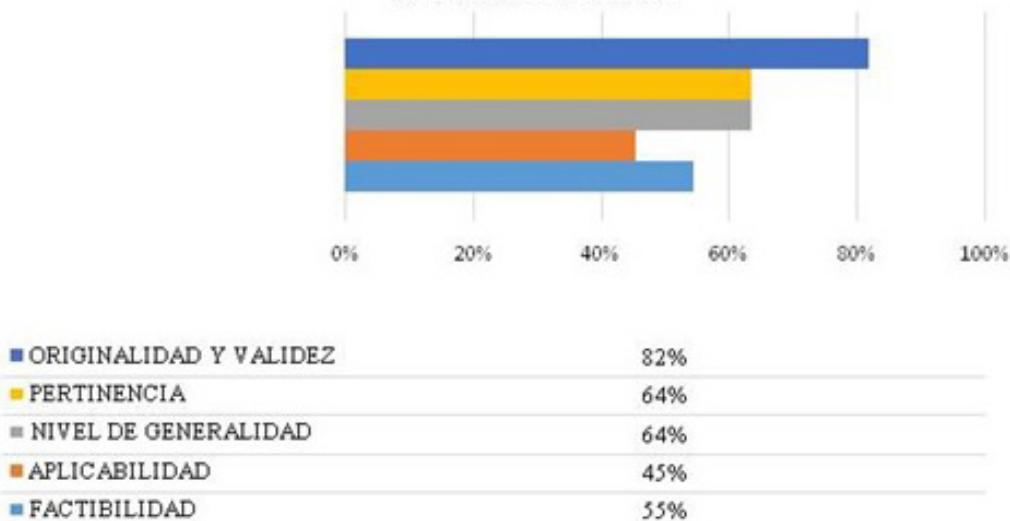


FIGURA 7 – Resultados de la evaluación del sistema de indicadores por los especialistas.

FUENTE: Elaboración propia de los autores por los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a especialistas, 2019.

Independiente de la clasificación, los especialistas vertieron otros criterios, algunos de los emitidos por los mismos se exponen a continuación:

1. Por mayoría los especialistas parten del criterio de tomar en consideración los impactos negativos de la motorización en la ciudad, en específico, la cantidad de motocicletas en circulación, y proponen ajustar las políticas relacionadas para la limitación de este medio de transporte en un futuro cercano.
2. Dos especialistas consideran que es necesario determinar los criterios de medida (objetivamente verificables) para evaluar el indicador y entonces poder estimarlos según las escalas de evaluación que se propone.
3. Tres especialistas del Centro de Información y Gestión Tecnológica (IDICT- Cienfuegos) plantearon la determinación del incremento mecánico de la población como un indicador esencial, que lleva a la congestión crónica en la ciudad objeto de estudio. Por tanto, se incluyó el indicador.
4. Un especialista sugiere que, si se considera utilizar la metodología PER o PERI, (Presión-Estado-Respuesta-Impacto) debe enunciar la presión, el estado y las respuestas para cada una de las variables a estudiar y segregarlo por dimensiones, o sea, lo económico, lo social y lo ambiental. Inclusive, adicionar su impacto, si este último fuera de su interés.
5. Otros especialistas, argumentan que, para la concepción de la dimensión con carácter institucional, se debe tomar en cuenta la experiencia internacional, donde lleva una orientación y compartición de las técnicas y tecnologías

modernas para el mejoramiento del transporte en las ciudades modernas, como lo es la ciudad Ho Chi Minh.

6. Cuatro especialistas consideran que la medición de los indicadores medioambientales debe ser más específica para cada tipo de contaminación, como ejemplo reflexionan en cuáles son las normas y tecnologías (medios) para medir la tasa de polución de aire, tasa de emisión de CO_x, las emisiones químicas peligrosas, el porcentaje de residuo en cada litro de combustible consumido o en cada kilometraje de vida, etc.

Para que exista una adecuada movilidad en las ciudades modernas, y en particular, en la ciudad Ho Chi Minh se deberá profundizar en un conjunto de políticas estratégicas que favorezcan los objetivos de la movilidad sostenible. Ellas son:

- Planificación y diseño urbanístico favorable a la movilidad sostenible.
- Fiscalidad favorable al uso de la eco-movilidad.
- Cambio en el modelo tarifario del transporte público.
- Electrificación del transporte público.
- Creación de zonas de bajas emisiones.
- Cambio en la prioridad de las inversiones del transporte interurbano.
- Debe iniciarse la tasación del combustible del transporte aéreo.
- Internalización de los costes externos del transporte.
- Cambios en el enfoque institucional para gestionar la movilidad.

-
- Aprobación de un marco normativo básico que regule la movilidad y un nuevo marco financiero.

2.5. Sugerencias a tomar en cuenta para garantizar una adecuada movilidad del transporte urbano

Según expertos en política de movilidad urbana en las ciudades modernas (tal es el caso de estudio de la ciudad Ho Chi Minh de la República de Viet Nam) existen algunas sugerencias a tomar en cuenta para garantizar una adecuada movilidad del transporte urbano, a partir del sistema de indicadores propuestos.

De especial importancia se tornan las políticas de ordenamiento territorial. Las necesidades de desplazamiento mediante una planificación urbanística tributan a que limite su expansión y siente las bases para una reconversión profunda de la estructura de las ciudades, priorizando proximidad y accesibilidad sobre movilidad y transporte. Ello pudiera lograrse acercando los centros de trabajos y servicios a los lugares de residencia, lo que haría disminuir el número de desplazamientos y las distancias a recorrer.

Otra sugerencia estaría dada en la utilización de líneas específicas, o vías, para los desplazamientos de personas hacia el centro de trabajo o estudio, ello contribuiría a disminuir la accidentalidad, los atascos, la congestión en el tráfico y la disminución de la pérdida de combustible, entre otros factores contraproducentes a la movilidad urbanística.

También sería indispensable la creación e implementación de horarios escalonados y flexibles, así como el teletrabajo, para disminuir el atasco de vehículos y congestión de personas, y, por ende, del tráfico, etc.

Mejorar la gestión semafórica activa, que permita dar prioridad al paso del transporte público en las intersecciones y, dentro de éste, al transporte urbano. Los sistemas de información en tiempo real para los automovilistas, o sistemas guiados como las carreteras y los llamados “vehículos inteligentes” contribuyen a descongestionar el tráfico de las vías más concurridas.

El Estado debe tener un control sobre las nuevas infraestructuras. Ello debe ser controlado y planificado, además de estar en consonancia con la planificación urbanística.

Lo abordado plantea la necesidad de tomar en cuenta las relaciones intersectoriales de manera que deberá existir vínculos entre el ministerio del transporte y sus diversos departamentos, ministerio de la construcción, ministerio de recursos naturales y medioambiental, ministerio de planificación e inversión, ministerio de finanzas y el ministerio de cultura, entre otros.

Es esencial el papel que juega el Estado y el gobierno de las ciudades modernas en el establecimiento de acciones que contribuyan a la aplicación de sistemas de indicadores del transporte o el que se considere, pues el mismo puede ser aplicado para uno o varios sectores de la economía. También son atribuibles a otras ciudades modernas del mundo que presenten una situación similar a la diagnosticada.

Se recomienda, la aplicación de instrumentos de recogida de información que les permita conocer a los decisores ¿cómo piensa la población que habita en esos espacios?, ¿cuáles son sus intereses y cuáles son los del Estado? Esto sería imprescindible para que las propuestas y la formulación de políticas respondan al objetivo planteado.

3. Consideraciones finales

Como parte de los fundamentos teóricos de la investigación se tuvo en cuenta el abordaje de diferentes autores e instituciones internacionales sobre los modelos e indicadores que pueden ser utilizados para el alcance de la sostenibilidad de cualquier actividad desarrollada por el hombre en su relación con la naturaleza y la sociedad. Los mismos coincidieron en que el estudio de indicadores de sostenibilidad para cualquier rama o sector, contribuirá de manera significativa a disminuir los impactos no deseados desde la dimensión económica, social y medioambiental en las ciudades modernas; ello condiciona una mejor movilidad y accesibilidad, tanto de las personas, del transporte de carga, como de los demás medios de trasporte, y garantiza una mejor calidad de vida para la población.

El diagnóstico realizado en la ciudad Ho Chi Minh permitió constatar que existe una situación de infraestructura técnica agravante para la circulación de diferentes medios de transporte, y en particular, el transporte urbano. Las carreteras se sobrecargan, existe atascos del transporte, congestión en las arterias principales de la ciudad, deterioro de las infraestructuras viales, entre otros. Además, desde la dimensión medioambiental, se incrementa la emisión de gases tóxicos al ambiente, se eleva la contaminación lumínica, y el ruido, entre otros elementos negativos a la salud humana.

Como resultado, se determinaron un total de 100 variables en correspondencia con las diferentes dimensiones. De igual forma, se establecieron un total de 26 indicadores. Desde la arista económica los más relevantes son el ingreso por pasajeros, por encargo de mercancías, costo total de trans-

porte, participación de inversiones, financiamiento. Desde la dimensión social, se destacan la cantidad promedio de pasajeros por medio del transporte en circulación, congestión del tráfico, riesgo de accidentalidad, salud de los pobladores, ingreso neto de transporte (ganancia o pérdida). En lo medioambiental, sobresalen la contaminación atmosférica, acústica, la iluminación, entre otras. Por último, desde lo institucional, se establecen las redes intersectoriales y el apoyo de instituciones para brindar respuesta a la problemática expuesta en la ciudad diagnosticada.

En el caso del sector transporte estas interrelaciones son especialmente intensas, por la vinculación biunívoca de mutua retroalimentación entre localización de actividades, inversiones, dotación de infraestructura de transporte y las condiciones medioambientales.

Por su parte, los especialistas que evaluaron el sistema de indicadores coincidieron en que la propuesta realizada es factible, tiene validez y pertinencia y constituye una herramienta eficaz para mejorar la gestión del transporte urbano de manera sostenible e integral.

Agradecimientos

Los autores del presente artículo, agradecen a los especialistas del Ministerio del Transporte y del Ministerio del Turismo de la República Socialista de Viet Nam por sus aportes a la investigación. Un merecido reconocimiento se le otorga la Oficina de General de Estadística de ese país, por los datos proporcionados que sirvieron de base a los análisis

realizados y opiniones de los pobladores de la ciudad Ho Chi Minh.

También es meritorio, agradecer a profesores de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, en Cienfuegos, Cuba, por su colaboración como expertos en la validación del sistema de indicadores propuestos, así como a funcionarios de la Subdelegación de Ciencia y Técnica, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente en la provincia de Cienfuegos (CITMA) y la Dirección Provincial de Transporte de esa localidad por la información brindada.

A todos muchas gracias por esa contribución, de manera gentil y desinteresada, que no brindó ningún costo adicional por la investigación realizada en el año 2019.

Referencias

AEMA—Agencia Europea del Medio Ambiente y Ministerio de Transporte. *Sistema de indicadores para el seguimiento del transporte y el medio ambiente - TERM*, 2005. Disponible em: http://www.themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/transport/indicators. Acceso en: jun. 2019.

Alcántara, E. *Análisis de la movilidad urbana, espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá: Corporación Andina de Fomento, 2010. Disponible en: <https://www.tysmagazine.com/libro-gratuito-analisis-de-la-movilidad-urbana-espacio-medio-ambiente-y-equidad/>

Crafts, N. The Death of Distance”: What Does it Mean for Economic Development? *Worlds Economics Journal*, 6(3), 1-13, 2005.

CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Objetivos de Desarrollo sostenible*. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Naciones Unidas, 2016. Disponible en: <<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>>. Acceso en: jun. 2020

Díaz, M. A.; Cantergiani, C. C.; Salado, M. J.; Rojas, C.; Gutiérrez, S. Propuesta de un sistema de indicadores de sostenibilidad para la movilidad y el transporte urbanos. Aplicación mediante signos a la ciudad de Alcalá de Henares. *Cuadernos de Geografía*, 81-82, 31-49, 2007. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2596372>

Flores, C. O. *Ánálisis de la metodología clásica del modelo de planificación del transporte urbano desde el ámbito de la movilidad sostenible*. Lima, Tesis de diploma para el título de Ingeniero Civil – Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. Disponible en: <https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RPUC_82e4c3f84253ebb411244df0769585e3>. Acceso en: dic. 2020

Gakenheimer, R. Metodología del transporte urbano en América Latina: Temas para el desarrollo metodológico. *Revista Eure*, 4(11), 33-42, 1975. Disponible en: <https://www.eure.cl/index.php/eure/article/download/861/716>

Ho Chi Minh. Oficina de Estadística de la ciudad Ho Chi Minh. Información socioeconómica de diciembre de 2017. Ingresos por transporte, almacenamiento y servicios de apoyo, 2018. Disponible em: <http://www.pso.hochiminicity.gov.vn/web/guest/nam-2017>. Acceso en: abril, 2019.

Ho Chi Minh. Ministerio de Transporte. Infraestructura del Transporte. Viet Nam-Fevec, 2018. Disponible em: <http://www.fevec.com/ima/contenidos/circ.%202025%20vietnam.pdf>. Acceso en: junio, 2019.

Hu, N.; Legara, E.; Lee, K.; Hung, G.; Monterola, C. Impacts of land use and amenities on public transport use, urban planning and design. *Land Use Policy*, 557, 356–367, 2016. doi: 10.1016/j.landusepol.2016.06.004

Jiménez, G. *Planificación estratégica y construcción de indicadores en el sector público de Costa Rica*. Metodología para la construcción de indicadores. Costa Rica: FES, 2008. Disponible en: <http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/4/34184/PresentacionIndicadores>

Juan, A. *Calidad en el servicio del transporte urbano*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León, 1996. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/7708/1/1020119016.PDF>

-
- Lee, R.; Sener, I. Transportation planning and quality of life: Where do they intersect. *Transport Policy*, 48, 146-155, 2016. doi: 10.1016/j.tranpol.2016.03.004
- Lohrey, S.; Creutzig, F. A ‘Sustainability window’ of urban form. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 45, 96-111, 2016.
- Lupano, J.; Sánchez, R. *Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte*. Santiago de Chile: CEPAL/Gobierno de Francia editora, 2009. Disponible en:https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3642/S2009021_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Molinero, M.; Sánchez, I. *Transporte público planeación, diseño, operación y administración*. Ciudad de México: Universidad Autónoma del Estado de México, 1997.
- Möller, R. *Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali*. Cali: Univalle, 2006. Disponible en: <http://programaeditorialunivalle.com/libro-transporte-urbano-y-desarrollo-sostenible-en-america-latina-el-ejemplo-de-santiago-de-cali-44-colombia-arquitectura-y-urbanismo.html>
- OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. *Toward sustainable development: Environmental Indicators*. París: OCDE, 1998.
- Quadri, T.; Sánchez, C. *La ciudad de México y la contaminación atmosférica*. México: Editorial Limusa, 2. ed., 1992. Disponible en: <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/download/934/927>