

# LA CONFIGURACIÓN ESPACIAL GEOGRÁFICA, CONTEXTO ESENCIAL DE ESTUDIO DEL TRANSPORTE Y LA ACCIDENTALIDAD

**Flor Ángela Cerquera Escobar**

Ingeniera de Transporte y Vías, Especialista Infraestructura Vial, Magister Ingeniería de Tránsito y Transporte. Estudiante de Doctorado en Geografía, Geografía del Transporte, IGAC-UPTC, Bogotá. Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC.

## RESUMEN

En la investigación y estudio del Transporte, el contexto de la configuración geográfica es esencial y en muy poco o en nada se toma en cuenta para el análisis, esta es continuamente olvidada; ¿será por ello que los problemas del transporte día a día son mayores?; pues es básico observar y entender dentro del proceso analítico las relaciones espaciales que se producen en los sistemas de transporte, lo que ha dado lugar a varias falacias sobre el transporte. Una mejor comprensión de las relaciones espaciales es fundamental para ayudar a los agentes públicos y privados involucrados a mitigar problemas medulares de movilidad, de producción y de distribución que se generan y que van creciendo, en parámetros como son la capacidad, la transferencia, la confiabilidad y la integración, para una efectiva planeación, un buen diseño y una eficiente operación de estos sistemas de transporte.

Pero en Colombia, en lo que se refiere a problemas de Transporte desde la perspectiva pública y privada, por lo menos en algo se ha investigado, lo que no ha ocurrido con el problema de la accidentalidad y la inseguridad vial. En la incidencia de los accidentes de tráfico es preciso investigar las variaciones geográficas, pues son determinantes para que ellos ocurran, investigar la variación espacial y temporal que relaciona los cambios en el riesgo intrínseco y la exposición al riesgo. Mientras que haya accidentes existe un imperativo claro que obliga a efectuar el análisis geográfico en la incidencia de estos accidentes, que busca explicar la variación espacial con el tiempo. Conocer los patrones de incidencias determina marcar en muchas zonas y regiones las regularidades espaciales y temporales, es decir la geografía de los accidentes de la zona puede informarnos mejor la naturaleza del problema y la medida en que las soluciones tradicionales pueden o no pueden reducir el nivel de riesgo.

La exposición pretende mostrar la problemática central del transporte en el espacio, por supuesto en relación con el medio geográfico, para señalar que puede ser considerado como el “todo” en los estudios de transporte, por su condición vital de desplazamiento-movilidad que lo caracteriza, donde deben concurrir y relacionarse las diferentes disciplinas para dar soluciones a estos problemas geográficos; igualmente desde distintas aproximaciones, se documenta la relación espacio geográfico – transporte, realizando un análisis retrospectivo, histórico y de discusión actual de los valores de la Geografía del transporte y de la accidentalidad. Se concluye plasmando algunos análisis que se han realizado sobre los problemas existentes de la misma interacción geográfica en el transporte y la accidentalidad en Bogotá, y es un resumen de una de las temáticas base de la investigación “Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá”, que se desarrolla actualmente.

**PALABRAS CLAVES:** Geografía del transporte, Geografía de la Accidentalidad, Sistema de transporte, Interacción geográfica.

## INTRODUCCIÓN

A través del tiempo surgen modelos de organización espacial, definidos a partir de la disposición y articulación de los elementos y estructuras espaciales presentes en un determinado espacio geográfico, a medida que los grupos sociales llevan a cabo la acción transformadora del entorno natural con la finalidad de desarrollar las actividades propias de su existencia (Massiris, 2005), cuyas particularidades están dadas por la incidencia de factores históricos, políticos, económicos y físico naturales.

El desarrollo de las actividades de estos grupos sociales genera movimientos de personas, mercancías e información, pues han sido siempre los componentes fundamentales de las sociedades humanas. Los procesos económicos contemporáneos han ido acompañados de un incremento significativo de la movilidad y de mayores niveles de accesibilidad. Aunque esta tendencia se remonta a la revolución industrial, se aceleró significativamente en la segunda mitad del siglo 20 cuando el comercio se liberalizó, cuando muchos bloques económicos surgieron y las ventajas comparativas de la mano de obra global y de recursos han sido utilizados de manera más eficiente (Harrington, 1999). Sin embargo, estas condiciones son interdependientes cuando se tiene la capacidad de gestionar, apoyar y ampliar los movimientos de pasajeros y carga, así como sus flujos de información subyacente. El análisis de la demanda-movilidad es una buena aproximación al estudio de los sistemas de transporte; que, además confirma la calidad de la geografía del transporte para la explicación del territorio y sus tendencias (Escalona, 1989). Las sociedades son cada vez más dependientes de sus sistemas de transporte para apoyar una amplia variedad de actividades que van, desde los desplazamientos diarios, el suministro de las necesidades energéticas, hasta la distribución de elementos y mercancías entre los distintos sitios.

El Desarrollo de sistemas de transporte seguros ha sido un desafío continuo para satisfacer las necesidades de movilidad y desde luego participar en el desarrollo de las regiones. Este es evidentemente un campo de estudio amplísimo, lo que justifica las investigaciones sobre la interrelación del transporte, la movilidad y la accidentalidad con el espacio geográfico.

Para ello, se formula como eje central del presente trabajo, el de ofrecer una definición de la naturaleza, el papel y la función de la geografía del transporte y conocer donde se encuentra la disciplina; analizar su base epistemológica y funcional que la hacen una de las ramas medulares de la geografía y distintivamente su interrelación con el espacio y la movilidad, cuyas observaciones y resultados parten de un sistema descriptivo y cualitativo de las relaciones sociales y del entorno. Se trata la interacción geográfica de la Accidentalidad como la base para

comprender con mayor precisión las interrelaciones entre elementos y factores que generan accidentes y que aún no se investiga en forma determinante y consistente. Se resume el análisis efectuado a la revisión bibliográfica de trabajos realizados en diferentes épocas por geógrafos y especialistas del tema a nivel latinoamericano y mundial. Se concluye plasmando un resumen de algunos análisis que se han realizado sobre los problemas existentes de la misma interacción geográfica en el transporte y la accidentalidad en Bogotá, una de las temáticas base de la investigación “Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá”, que se desarrolla actualmente.

## **1 LA GEOGRAFÍA DEL TRANSPORTE, SU OBJETIVO.**

La Geografía del Transporte es una subdisciplina de la geografía que le compete el estudio espacial de los transportes, en cuanto a los movimientos de mercancías, personas y de información. Se trata de vincular el análisis de las limitaciones espaciales y atributos con el origen, el destino, el alcance, la naturaleza y el propósito de los movimientos. (Merlín, 1992)

Wolkowitsch (1992), desde la perspectiva de los sistemas técnicos, define a la Geografía del transporte como el conocimiento de los sistemas de transporte que hacen frente a las necesidades de desplazamiento de los hombres y sus mercancías en un espacio dado, sea la ciudad, el estado o el continente, pues como rama de la Geografía Humana se ocupa del estudio de los sistemas de transporte.

Desde estas dos concepciones se puede llegar a afirmar que el principal y máximo objetivo del transporte es superar el espacio que existe entre un origen y un destino para lograr trasladar personas, mercancías y/o información; espacio formado por una variedad de restricciones humanas y físicas tales como la distancia, el tiempo, la topografía y las divisiones administrativas. Conjuntamente estos movimientos generan una fricción, comúnmente, conocida como la fricción de la distancia (Rodríguez, et al, 2009a); sin embargo, estas limitaciones y la fricción que se crea puede tan sólo reducirse parcialmente, en la medida en que ello tiene un costo que varía enormemente según los factores involucrados, tales como la distancia y la naturaleza de lo que es transportado. El análisis de estos factores, enfatiza lo expresado sobre que “no habría ningún transporte sin geografía y no habría geografía sin transporte”.

El objetivo del transporte es por tanto, transformar los atributos geográficos del traslado de mercancías, personas o información a través de una distancia, desde un origen a un destino, de tal forma que les confiera un valor añadido en el proceso. El transporte vive de satisfacer una

demanda de movilidad, lo que genera en que éste por sí solo no puede existir; si en los lugares se mueven las personas, las mercancías y la información ahí vive el transporte; de lo contrario no tiene finalidad. De esto los planificadores han deducido por años, que el transporte predominantemente es el resultado de una demanda derivada, pues su accionar depende de la demanda de mercancías por transportar y de la necesidad de las personas para moverse (Ortuzar, 2001).

Rodrigue, Comtois y Slack (2009b), denomina a esa distancia como “distancia logística”; donde se realizan un completo conjunto de tareas, de forma tal que esta pueda ser superada. Cualquier movimiento que se realice, por tanto, debe considerar su configuración geográfica, que a su vez vincula los flujos espaciales y sus patrones de variación. La urbanización, las empresas multinacionales, la globalización del comercio y la división internacional del trabajo, son todas las fuerzas que determinan y toman provecho del transporte a escalas diferentes, pero muy relacionadas. La globalización involucra su propio espacio de flujos, en consecuencia, en la naturaleza, el propósito fundamental del transporte es geográfico, pues facilita los movimientos entre distintas ubicaciones. Por lo tanto, el transporte desempeña un papel en la estructura y organización del espacio y los territorios, que pueden variar según el nivel de desarrollo.

Con el carácter analítico reflexivo se ve que el papel de la geografía del transporte es el de entender las relaciones espaciales que se producen por los sistemas de transporte. El tener una mejor comprensión de las relaciones espaciales es esencial para ayudar a los agentes públicos y privados involucrados en el transporte a mitigar los problemas del transporte. El transporte interesa a los Geógrafos por dos razones principales (Knowles et al 2008). En primer lugar porque la infraestructura de transporte, terminales, equipos y redes ocupan un lugar importante en el espacio y constituyen la base de un sistema espacial complejo. En segundo lugar, desde la geografía se trata de explicar las relaciones espaciales, las redes de transporte que tienen un interés especial porque son los principales soportes de estas interacciones.

### **1.1 APROXIMACIONES DE LA GEOGRAFÍA DEL TRANSPORTE**

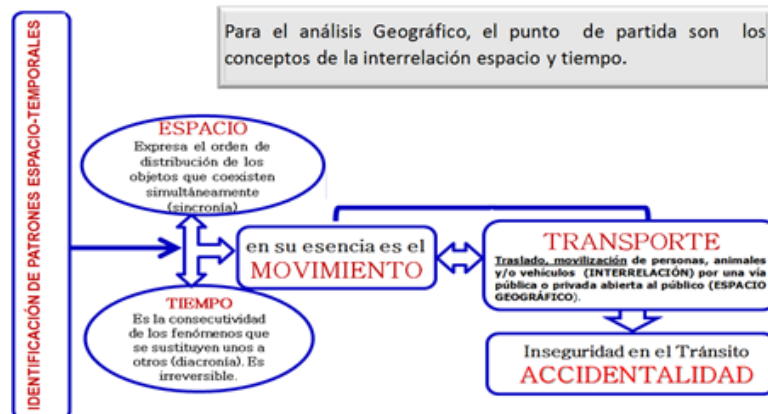
La multiplicidad de enfoques que caracterizan en la actualidad a la Geografía del Transporte no es exclusiva de esta, sino propia de las tendencias posmodernas que caracterizan el desarrollo de la Geografía y el de otras ciencias sociales que conducen a introducir conceptos nuevos como son la relativización y el eclecticismo y que se investiga a través de la retrospectiva y la discusión actual.

## 1.2 UNA MIRADA RETROSPECTIVA Y DE DISCUSIÓN ACTUAL A LA GEOGRAFÍA DEL TRANSPORTE.

La relación espacio geográfico transporte puede ser documentada a través de los valores de la Geografía del Transporte, desde diferentes perspectivas y análisis con aproximaciones retrospectivas y de discusión actual.

El transporte, por definición, está indisolublemente unido a espacio, tiempo y sociedad; entender la constante relación de estos elementos privilegia el poder deducir los procesos de la dinámica territorial generadora de la movilidad, característica esencial del transporte en las áreas pues su fundamento consiste en el desplazamiento de bienes y personas sobre el territorio. El gráfico 1, visualiza la dinámica espacio-tiempo en su interrelación para definir el Transporte, pues de hecho son también categorías comunes a todas las ciencias básicas y sociales cuya transformación estructura el pensamiento de diversas disciplinas; por lo tanto reconstruir la evolución del pensamiento en la disciplina Transporte, remite pues, a la de una multiplicidad de ciencias asociadas.

Gráfico 1. Conceptos de la interrelación espacio - tiempo para definir el Transporte y la accidentalidad, punto de partida para el análisis geográfico.



Fuente: Síntesis de la interrelación Espacio-Tiempo-Transporte, para el análisis espacial geográfico; fundamentación de investigación "Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá" Cerquera E. Flor A. y Chías Becerril Luis. UPTC-IGAC 2010.

Pero veamos que desde 1916, Alfred Hettner analizó a la geografía del transporte también desde la perspectiva del espacio, adicionando las diferencias localizadas en la superficie terrestre; definió a la geografía del transporte, que la llamó más exactamente como la geografía de la comunicación, principalmente como una ciencia práctica, que debe convertirse primero en una disciplina teórica para dedicarse, como tal, a describir y explicar las diferencias localizadas en la superficie terrestre; el carácter particular de esta disciplina debe estribar en el enfoque geográfico, es decir el carácter espacial de la realidad, descubriendo unidades espaciales, definiéndolas y comparándolas entre sí.

Durante el siglo XIX, el concepto de espacio material fue dominante en términos cronológicos. El espacio decimonónico era el espacio absoluto de la física newtoniana y de la geometría euclídeana. Un espacio de extensión, estático, área mensurable, marco de acción asociado al medio físico-natural; coincidente con una concepción del tiempo fragmentada, cíclica (Gutiérrez, 2003a), también era fragmentada la escala de su análisis, se remite a lo local y su recorte territorial, a la región.

En cuanto al método, dos grandes escuelas trabajaron sobre esta concepción del espacio, una basada en las ciencias exactas, el positivismo, otra en las ciencias humanas, el historicismo. Pero en ambos casos la ausencia de teoría redundaba en estudios descriptivos, cuya característica fundamental era el destaque de las particularidades, con una visión estática y armónica de las cosas en el espacio. El transporte no aparece como objeto de reflexión relevante.

El propósito de las nuevas formas modernas de transporte para este siglo XIX (Ausubel y Marchetti 2001), estaba principalmente en los ferrocarriles y el transporte fluvial y marítimo y era ampliar la cobertura, crear y consolidar los mercados locales y de las regiones; su objetivo se desplazó a la selección de itinerarios, a dar prioridad a los diferentes modos de transporte que atendieran lo regional para aumentar la capacidad de las redes existentes y responder a las necesidades de movilidad, visualizándose la tendencia a lo global.

En el Siglo XX, después de 1950, surge el espacio moderno como una alternativa más amplia y superadora asociada a la Teoría de la Relatividad de Einstein y a la geometría no euclídeana: se concibe el espacio relativo, concepción que fundamenta desde luego la dinámica de transporte, pues el desplazamiento de mercancías y personas es referente al movimiento de mercados, de la economía de las zonas y las regiones. Dentro de esta concepción de la dinámica del espacio, para Latinoamérica es indiscutible citar a Edward Soja, quién en su teoría identifica tres momentos en la evolución del espacio, el espacio material (percibido o primer espacio), el espacio mental (concebido o segundo espacio) y el espacio experiencial (vivido o tercer espacio), (Soja 1996).

Otra de las concepciones de la interrelación de espacio-tiempo, destacable para citar, la de Santos en 1996, quién identifica plenamente con su teoría toda la dinámica geográfica del transporte pues relaciona al espacio y el tiempo en una sola; el espacio para Santos, adquiere contenido a partir del reconocimiento de los vínculos entre el individuo y la sociedad; parte de la idea de que es en el espacio donde confluyen relaciones de carácter funcional, de interdependencia, de selección, de

producción, de sustitución o de cambio<sup>1</sup> y por supuesto de poder, cuya actuación se refleja en diferentes escalas, niveles y tiempos. El espacio se recrea dinámica y permanentemente en convivencia trascendentes y efímeras, cuyas formas, contenidos, reglas, funcionamientos, dirección y capacidad se sostienen bajo procesos socio-espaciales en movimiento donde las posibilidades de permanencia dependen de las potencialidades y capacidad para sostener procesos locales y globales, según su propia funcionalidad y dialéctica. Santos (2000), aborda la importancia de las técnicas y su desempeño en las relaciones con los hechos sociales; de ahí se desprende la explicación de que la relación transporte –sociedad dinamiza y organiza los territorios.

Para la década del 60, los costos de transporte fueron reconocidos como factores clave en las teorías de la ubicación de la Geografía de Transporte comenzando a depender cada vez más de métodos cuantitativos, especialmente a través de la red y el análisis de las interacciones espaciales. Sin embargo, desde la década de 1970 la globalización desafió la centralidad del transporte en muchas investigaciones de desarrollo regional y geográfico. Como un resultado, el transporte estuvo bajo la representación de la geografía económica en la década de 1970 y 1980, incluso, la movilidad de personas y mercancías y los bajos costos de transporte fueron considerados como factores importantes para la mundialización del comercio y la producción.

Desde la década de 1990, la Geografía del Transporte ha recibido una atención renovada, sobre todo porque los problemas de movilidad, producción y distribución están relacionados entre sí en una compleja configuración geográfica. Ahora se reconoce que el transporte es un sistema que considera las complejas relaciones entre sus elementos centrales, estos elementos centrales son demanda, nodos y redes por lo que la Geografía del Transporte debe definirse como sistemática al estar vinculada con numerosos elementos..

Para el siglo XXI, el transporte debe lidiar con un sistema económico ubicado en lo global de una manera oportuna y rentable, pero también con varios problemas locales, tales como la congestión y las restricciones de capacidad en la infraestructura. Tradicionalmente, el transporte ha sido un factor importante detrás de las representaciones económicas del espacio global, es decir, en términos de la localización de las actividades económicas y los costos monetarios de recorridos en distancia, la creciente movilidad de pasajeros y carga justifica la aparición de la Geografía de Transporte como un campo especializado de investigación (Mackinnon, et al, 2008). Sin duda la tradición cuantitativa ha tenido un impacto especial en la geografía del transporte respecto a otras

---

<sup>1</sup> Enfoque marxista, crítico

disciplinas geográficas por la posibilidad de contar con enormes cantidades de datos y la existencia de modelos predictivos y normativos desarrollados en conjunto con otras disciplinas, fundamentalmente con la Economía del transporte.

Se puede afirmar sin reparos, que en los últimos cincuenta años la Geografía de los Transportes ha avanzado positivamente, habiéndose realizado nuevos estudios y publicado sobre estos más temas y artículos que en todo el tiempo anterior. El desarrollo de la investigación en este campo tiene dos épocas diferentes (Torrego 1986): Una hasta principios de los años 60 que se caracteriza por su escasa producción y el uso predominante del método descriptivo que centra, la mayor parte de sus trabajos, en el estudio descriptivo de la tendencia mercantil del transporte, de algún medio de transporte, de las vías del comercio y/o de algún modo de intercambio, escaseando las obras que den una visión en conjunto y la otra, desde inicios de los 60 hasta la fecha, que ha tenido un notable progreso, hasta cierto punto se ha cambiado el objeto y el campo de estudio y sobre todo sus métodos; han aparecido y siguen apareciendo numerosos trabajos fundamentalmente estudios analíticos desde el punto de vista cognoscitivo y empírico (Wilson A.G. 1972) y ha prestado especial atención al ser humano, su comportamiento a los condicionamientos sociales de su comportamiento y al interrelación de 4 variables.

### **1.3 EL ENFOQUE PROBLEMÁTICO DE LA INTERACCIÓN GEOGRÁFICA DEL TRANSPORTE.**

No se puede concebir el estudio de los transportes desligándolo de su vital vinculación con el espacio en el que se inscribe y sobre el que actúan en forma simultánea factores sociales y económicos que lo condicionan. Desde 1957, Ullman acuñó la idea de la geografía como el estudio de las interacciones espaciales entre áreas con lo que los fenómenos de transporte cobraban una importancia central y donde las regiones, diferenciadas tan solo bajo criterios económicos, se especializan funcionalmente y esto genera movimientos de mercancías y personas por complementariedad. La participación de los sistemas de transporte en la dinámica social ha sido determinante, pues tanto la infraestructura como las transformaciones de uso de las necesidades han estado supeditadas a los procesos productivos, culturales y territoriales de una red de transporte. De esta forma, se abordan problemas de lugar, de redes, de regiones y transnacionales, en contraste con su escala local, regional y global.

De ahí lo encarado por Potrykowsky y Taylor en 1984, en el cual el objeto de sus estudios es el transporte tratado como fenómeno y/o proceso en el espacio considerado en su estrecha relación con las condiciones físico y económico geográficas, lo que debe priorizarse como una de las acciones de la geografía y determinarse lo imprescindible de su investigación. Luego se debe



incluir en la geografía del transporte no solo los trabajos con análisis teóricos descriptivos, sino también aquellos trabajos que consideran las soluciones espacio-temporales a las problemáticas del transporte, por supuesto, en relación con el medio geográfico; por cuánto viéndolo desde todo punto de vista puede ser considerado como un “todo” en los estudios de transporte, por su condición vital de desplazamiento-movilidad que lo caracteriza.

Ahora, miremos al transporte como “sistema”; el sistema transporte presenta una serie de unidades organizativas que propician los desplazamientos de mercancías y personas de un punto a otro del espacio. Esta movilidad espacial es lo que reconocemos como flujos. Para Henri Lefebvre (1974) “un flujo tiene un origen, un terminal y un recorrido” adicionado a que posee una dinámica que incluye fricciones que se identifican en la problemática del transporte a resolver.

Estos son esencialmente los componentes estructurales del sistema de transporte, definidos por los medios, las redes y las infraestructuras, instalaciones. Todos estos contribuyen a conocer el tipo, la dimensión y la dirección de los flujos, expresando la interacción entre espacio y transporte, así como las relaciones equilibradas y desequilibradas que se establecen, que serán diferentes en su composición según el espacio geográfico y socioeconómico territorial en que se desarrollen. De ahí que las ciudades son lugares con un alto nivel de acumulación y concentración de las actividades económicas que en su interrelación generan gran parte de los problemas que se suceden en ellas, lo que las hace ser estructuras espaciales complejas. Los problemas de transporte más importantes suelen estar relacionados principalmente con las zonas urbanas y tienen lugar cuando los sistemas de transporte, por diversas razones, no pueden satisfacer las numerosas exigencias de la movilidad especialmente urbana.

Los problemas del transporte generan desigualdades en las zonas, pues la condición diferencial del acceso a determinadas infraestructuras o a medios de transporte en función de la posición geográfica, lo social, lo demográfico y de ambientes operacionales del tráfico, permite identificar desigualdades de acceso a la movilidad normativa y a las oportunidades que se le asocian (Wenglesky 2002; Berger 2004; Orfeuill 2005). Esto genera que la disposición de los servicios en el territorio no sea homogénea pues se privilegian ciertos espacios y se penalizan otros.

En lo referente a la cobertura territorial de los medios de transporte de uso colectivo, esta no es igual en todo el territorio, pues sólo cubren algunas partes de este, en especial las que ofrecen aceptables condiciones topográficas y de demanda. Así, la mayor cobertura se da en las áreas más céntricas, mientras que en las periferias es deficiente e ineficiente y en varias ocasiones el

transporte privado es el medio más utilizado (Newman and Kenworthy1999). Muchas dimensiones del problema del transporte están vinculadas con el predominio y el crecimiento del automóvil privado. La tabla 1 resume los problemas de mayor incidencia de la interacción geográfica del transporte.

Tabla 1. Problemas de la interacción geográfica del transporte

INTERACCIÓN GEOGRÁFICA	PROBLEMA TIPO GENERADO
1. LA CAPACIDAD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Congestión de Tránsito. Uno de los problemas más frecuente en las grandes aglomeraciones urbanas.</li> <li>2. Insuficiencia del transporte público. Parte de los Sistemas de transporte público, son utilizados a su máxima capacidad o subutilizados.</li> <li>3. Las dificultades para los peatones y la pérdida del espacio público para peatones y otros usuarios.</li> </ol>
2. LA TRANSFERENCIA.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los impactos ambientales y el consumo de energía.</li> <li>2. Los accidentes y la inseguridad vial.</li> </ol>
3.LA INTEGRACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usos del suelo</li> <li>2. Distribución de la Demanda.</li> </ol>

La Capacidad refiere a la capacidad adecuada y sostenible que se posee a lo largo de una ruta de transporte como en sus destinos o terminales. La capacidad de un sistema de transporte es a menudo limitada por los cuellos de botella que pueda ofrecer en un tiempo dado el espacio físico (la infraestructura) o la circulación de los flujos. Se desprenden (TRB-HCM 2000) otras problemáticas como la congestión del tráfico, uno de los problemas graves y más frecuente de las aglomeraciones urbanas; particularmente vinculado con la motorización y el crecimiento del uso del automóvil, que ha incrementado la demanda de la infraestructura de transporte; sin embargo, la oferta de infraestructuras a menudo no ha sido capaz de suplir la necesidad de la demanda y no ha podido con el crecimiento de la movilidad. Dado que los vehículos se estacionan sobre las vías, la motorización ha aumentado la demanda de espacios para circular y de estacionamientos lo que ha creado problemas de utilización del espacio, en particular en las zonas centrales (TRB 2006).

Durante las horas pico, gran parte de los sistemas de transporte público, son utilizados a su máxima capacidad o la exceden, se opera bajo saturación, lo que crea incomodidades e insatisfacciones para los usuarios; pero es la forma como opera el sistema cuando se dan aumentos temporales de la demanda. Con bajo número de usuarios hace que muchos servicios financieramente sean insostenibles, sobre todo en las zonas suburbanas; a pesar de importantes subvenciones y la financiación cruzada (peajes, por ejemplo) casi todos los sistemas de transporte público no pueden generar ingresos suficientes para cubrir sus costos de explotación y de capital.

Los altos flujos vehiculares que se generan, afecta la movilidad de peatones y de los mismos vehículos, pues en el diseño físico de las instalaciones se evidencia una falta de consideración hacia los peatones. El incremento del tráfico genera carriles y áreas peatonales ocupadas muchas

veces con vehículos estacionados, lo que tiene un impacto adverso en el aprovechamiento del total de la capacidad de las zonas (Litman, 2009).

De otra parte la ocupación de las aceras con ventas y mercados tiene un impacto adverso en las interacciones de la comunidad; en muchos casos, estas actividades han generado asentamientos, mientras que en otros casos se han trasladado a centros comerciales. Los flujos de tráfico afectan la vida y las interacciones de los residentes y el uso del espacio de la vía; más tráfico impide la interacción, las actividades sociales y comunitarias urbanas, por cuánto la gente quiere caminar pero, los ciclos semafóricos peatonales van a ser cada vez menores cuando el tráfico es alto (Cebollada y Miralles 2003), lo que incide cada vez más en la priorización para el automóvil.

La Transferencia permite la interconexión entre los diferentes sistemas de transporte, un papel habitualmente atendido por los centros de enlace o puertos de entrada o salida en los que se generan problemas críticos por la circulación como demoras, contaminación, incluido el ruido, convirtiéndose en un grave obstáculo para la calidad de vida e incluso la salud de las poblaciones urbanas. Además, el consumo de energía por el transporte urbano ha aumentado dramáticamente y por ello crece la dependencia hacia el petróleo (Comisión de comunidades Europeas, 1992). También el crecimiento del tráfico en las zonas urbanas está vinculado con un creciente número de accidentes y muertes (Rey y Cardozo, 2009), especialmente en los países en desarrollo. Los accidentes representan una parte significativa de las demoras recurrentes en la circulación y conforme aumenta el tráfico, los accidentes van en aumento y en América Latina la gente cada vez más se insensibiliza ante el fenómeno (Cerquera y Pérez, 2007).

La Integración es conseguir un sistema de transporte que permita viajes sin fisuras, en consecuencia, se trata de ofrecer un abanico diversificado de servicios de movilidad que satisfaga, lo máximo posible, las necesidades individuales de cada usuario. La realidad es que la eficacia de las redes de transporte depende de su facilidad de uso, lo cual exige una coherencia y una buena integración entre los servicios, así como una continuidad física y operativa de la red, aprovechar las ventajas de cada modo de transporte para que los flujos se hagan más confiables y/o menos costosos. Este objetivo se intenta conseguir con el transporte intermodal, se desprenden problemas tipos de Usos del suelo, de diseño geométrico y Mobiliario urbano y de Distribución de la Demanda. En el transport, el automóvil particular es el que mayor marca sobre el territorio; entre el 30% y el 60% de las áreas metropolitanas (Kauffman, R.J. 2001), se dedican al transporte vehicular particular, un resultado de la excesiva dependencia de esta forma de transporte urbano;

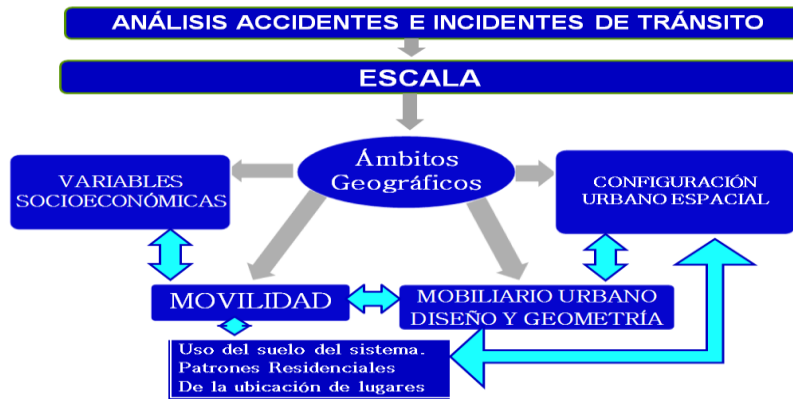
sin embargo, este uso del suelo también subraya la importancia estratégica del transporte en el bienestar económico y social de las ciudades (Torrens, 2000).

La globalización y la materialización de la economía han dado lugar a cantidades crecientes del movimiento de carga dentro de las ciudades, comúnmente el tráfico de carga comparte la infraestructura con la circulación de pasajeros y peatones, la movilización de mercancías se ha convertido en un problema en las zonas urbanas por la no previsión y provisión de una infraestructura física para ello.

## **2 LA GEOGRAFÍA DE LA ACCIDENTALIDAD**

Este aporte pretende que los análisis de la interacción, variación geográfica espacio-temporal de los accidentes represente una de las temáticas de mayor investigación en la ingeniería de Tránsito y Transporte y de la Geografía Física y Humana. Whitelegg (1987) quien la denomina como la Geografía de la accidentalidad en las vías, intenta comprender los accidentes de tráfico con referencia a una escala de análisis y establece la importancia de centrarse en esta para dar una respuesta a la reducción de los accidentes. Describe los fuertes vínculos del análisis de los accidentes de tráfico y los ámbitos geográficos, que permite reconocer y evaluar sitios, áreas y corredores inseguros y de alto riesgo, frecuencia de ocurrencias según tipo de accidente (atropellos, choques y otros), procesos de georreferenciación y establecer patrones tipo que incluyen también indicadores de accidentes según densidad de población, áreas, según densidad de red vial, además de estudiar el movimiento de los elementos que intervienen e interactúan, la distribución de los accidentes con respecto a la organización espacial, a los usos del suelo y sus mezclas, a las condiciones socioeconómicas y muchas otras interrelaciones espaciales. El movimiento de los usuarios, sea de ciclistas, peatones o conductores estará en función del uso del suelo del sistema, de los patrones residenciales, de las densidades de población, de la geometría de las calles, de la ubicación del lugar de trabajo, del centro de salud o recinto, de los centros de comercio, etc. En el gráfico 2, se establece el esquema marco de interacción geográfica de variables en la accidentalidad, por lo que con este conocimiento pueden definir los geógrafos las circunstancias en que los accidentes e incidentes de la vía tienen mayor probabilidad de que ocurran y así lograr obtener los patrones de movimiento y patrones de ubicación.

Gráfico 2. Interacción y delimitación espacial. Variables y factores del ámbito geográfico.



Fuente: Tratamiento de criterios y variables geográficas de la accidentalidad en su delimitación espacio-temporal. Investigación "Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá" Cerquera E. Flor A. y Chías Becerril L. UPTC-IGAC 2010

Son numerosos los temas que depara el futuro de las investigaciones de accidentes están dados en el ámbito geográfico y es el inicio de la comprensión del análisis espacial de los accidentes; es allí donde radica la importancia estadística de tener "datos" precisos y confiables, que son los que al comienzo proporcionan las entidades en sus bases de datos de acuerdo a lo que le permite su logística y conocimiento sobre el tema, para luego en el proceso de investigación convertirlos en "información", con un alto contenido de análisis y posteriormente volverlos "información inteligente" que además de contener un alto grado de análisis posee un alto grado de aplicabilidad con un valioso poder para solucionar problemas en los sistemas de planeación y operación del transporte.

### 3 ALGUNOS JUICIOS A LOS PROBLEMAS DE LA INTERACCIÓN GEOGRÁFICA EN EL TRANSPORTE Y LA ACCIDENTALIDAD EN BOGOTÁ.

La falta de Capacidad del sistema de transporte en Bogotá viene generando grandes problemas de congestión causada por el tráfico automotor, esto no se debe a lo que comúnmente ocurre en las ciudades metrópolis, como es las altas densidades de población, por cuánto no se tienen, sino que se debe a la gran cantidad de desplazamientos hacia y desde los centros comerciales, financieros e institucionales urbanos, sin poseer una cobertura eficiente en un sistema integral de transporte público que permita un traslado rápido, cómodo y eficiente y a la falta de una planificación integral y sostenible en los sistemas viales y de tránsito que permita establecer políticas y estrategias con objetivos claros de calidad y equidad en el servicio hacia todos los usuarios, impulsando una verdadera intermodalidad y accesibilidad, lo que hace que estos usuarios y elementos que intervienen en la función de la movilidad, muy difícilmente puedan enfrentar airoosamente situaciones cada vez más difíciles que se presentan como ciudad metropolitana.

Esta problemática de la interacción geográfica de variables espaciales temporales, ha generado y seguirá generando delicados problemas de congestión, de impactos ambientales que se traducen en conflictos sobre los puntos estratégicos de movilidad y la consabida accidentalidad que se ha registrado en los últimos años; son problemas con tendencia constante y de tal gravedad que si no se introducen en los Planes de Desarrollo y se tratan en su real dimensión como una de las problemáticas esenciales, Bogotá tendrá altos niveles de accidentalidad, sufragando costos que lesionan su desarrollo, lo que le hará ocupar primeros lugares de inseguridad vial dentro de las urbes latinoamericanas.

Uno de los paradigmas creados a nivel de Colombia y sobre todo en los entes planificadores, especialmente los de las áreas urbanas y suburbanas, es creer que la panacea a los problemas de congestión y para el desarrollo de una zona es priorizar la inversión estrictamente hacia la construcción de vías, con el objeto de facilitar la conexión entre zonas e incentivar los desplazamientos en vehículo automotor y dar solución a la congestión y la inseguridad vial; pero, el resultado que se ha dado es el de un crecimiento acelerado del parque automotor de vehículos particulares, de transporte público individual, muchos de ellos prestando un servicio deficiente en la operación, con altos niveles de inseguridad y lo que es todavía más grave, varios de ellos prestando el servicio sin la autorización ni el control respectivo de la autoridad; los niveles de congestión se han elevado y las demoras en los desplazamientos son cada vez mayores; lo que unido todo ha incidido en que el flagelo de la accidentalidad continúe constante y con tendencias positivas.

Si bien se han implementado programas con acciones sobre la demanda de movilización en transporte privado y público individual, uno de ellos el denominado “Pico y Placa” que se creyó la piedra filosofal para resolver los problemas de congestión y movilidad de los últimos años, ya agotó su encanto y la conciencia ciudadana se ha volcado a incrementar el uso (mayor compra de vehículos por familia) y a contribuir al crecimiento del transporte privado, por lo que exige la construcción de mayor cantidad de vías y áreas de estacionamiento, en lugar de presionar por acciones estructurales en el transporte público masivo, que son en términos de sentido común y de la experiencia de muchos países que ya recorrieron el mismo camino, las mejores acciones en términos urbanos para tener una movilidad sostenible y reducir índices de accidentalidad. La tabla 2, enseña el alto incremento del parque automotor que se ha presentado en Bogotá; de 762.028 automotores, vehículos y motocicletas del año 2004 a 1'257.449 en el año 2009, lo cual representa aumentos anuales promedios del 10% e incremento del 65% en los últimos 6 años.

Tabla 2. Crecimiento población e Índice motorización 1985 a 2009 en Bogotá.

AÑO	VEHÍCULOS	TASA CRECIMIENTO (%)	POBLACIÓN	VEH/1000 HAB	HAB/VEH
1985	274000		4200226	65	15.3
1990	357000		5013154	71	14.0
1995	498000		5678342	88	11.4
1999	534109		6050000	89	11.0
2000	577844	8.19	6437842	90	11.1
2005	832092	10.73	7029928	118	8.4
2008	1168625	12.00	7155052	144	6.9
2009	1257449	7.60	7200000	175	5.7

Fuente: Tratamiento a datos de SDM y SDP (2009), Alcaldía Mayor de Bogotá. Investigación "Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá" Cerquera E. Flor A. y Chías Becerril L. UPTC-IGAC 2010. .

El Gráfico 3, estructurado a partir de datos suministrado por la Secretaría Distrital de Movilidad (2009), muestra el análisis de la caracterización espacial y temporal que presenta la accidentalidad en la capital, sobre lo que demuestra que los períodos de mayor volumen vehicular y en consecuencia de mayor congestión, los conocidos como "días pico y horas pico" se sucede la mayor accidentalidad.

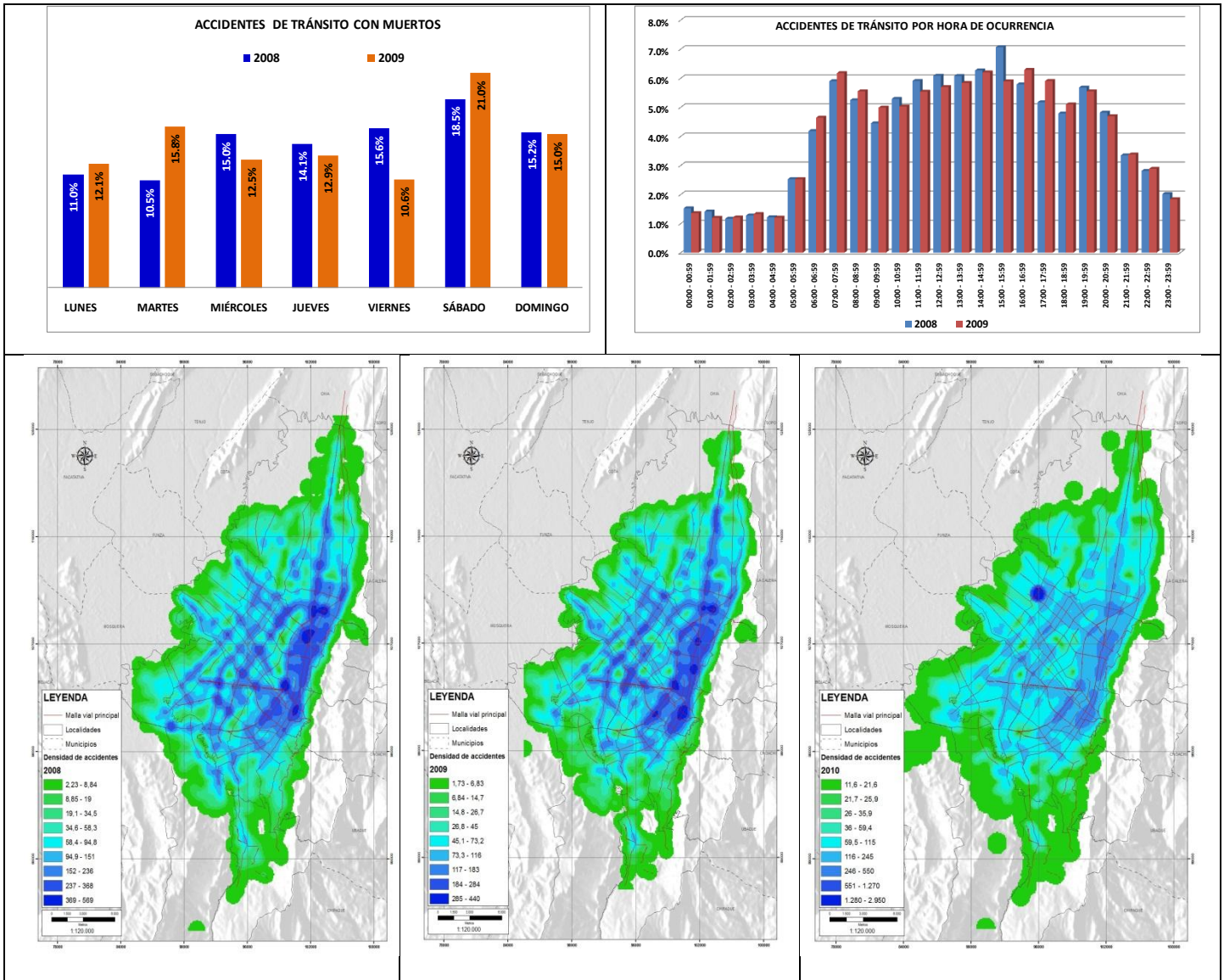
En los años 2008 y 2009, el día sábado, período donde no existen restricciones de circulación (no opera la restricción de "Pico y Placa"), se constituye en el día de la semana que presenta mayor congestión y accidentes graves y las horas de un día típico normal, en donde se registraron la mayor cantidad de accidentes fueron las horas denominadas como "pico", donde circula el mayor volumen de flujos vehiculares; que corresponde al período comprendido entre las 7:00 a las 9:00 y las 15:00 a las 17:00, período que presenta la mayor congestión.

En consecuencia, ante un parque automotor que no deja de crecer, una demanda de desplazamientos en aumento por cuanto muchas de las funciones urbanas son altamente centralizadas, una capacidad insuficiente con cobertura deficiente en nodos de transferencia e integración intermodal y la planificación de una malla vial que no responde a las necesidades, es obvio que se presenten problemas neurálgicos de congestión y accidentes, contexto que revela la falta de una planificación ordenada, integral y sostenible del territorio en la capital.

No puede seguir la ciudad aplazando, a través de la participación de sus comunidades, el debate de las implicaciones de un modelo orientado al transporte privado, en el que la ciudad dispone de un aparato administrativo con limitaciones de recursos, para la construcción, gestión, control y la administración de la infraestructura de sistemas de transporte público masivo bajo características intermodal, frente a un sector privado que en un esquema legítimo, pero ambiental y urbanísticamente insostenible contribuye a expandir los problemas de movilidad a partir de la promoción de soluciones individuales al transporte de la ciudad, en vehículos y motocicletas, que se traducen en congestión, accidentalidad, mayor consumo de suelo y mayores tiempos de viaje

para todos los usuarios, erosionando de manera importante la movilidad, la sostenibilidad y calidad de vida de la ciudad, así como la competitividad y la equidad, con ingresos en promedio superiores a 120.000 vehículos por año (SDP,2009), equivalentes a 720 Km.-carril adicionales de uso anual sobre la red distrital, comportamiento periódico que socava permanentemente la capacidad, deteriora los escasos puntos de transferencia de cualquier sistema, más aún si no se opera con sistemas de transporte masivo y con una estructura intermodal que optimice los desplazamientos para lograr una eficiente movilidad y seguridad vial en la ciudad.

Gráfico 3. Análisis espacial-temporal de la accidentalidad en Bogotá.



FUENTE: Distribución espacial y temporal; Densidad de Kernel accidentes 2008 a 2010. Investigación "Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá" Cerquera E. Flor A. y Chías Becerril L. UPTC-IGAC 2010. .

#### 4 CONCLUSIONES

Es claro que la Geografía del Transporte tiene aplicaciones dentro de la temática física, lo social y lo humano, que le compete el estudio espacial-temporal de los transportes, en sus movimientos de



mercancías, personas y de información, vincula el análisis de las limitaciones espaciales y atributos con el origen y el destino, la naturaleza, el medio y el propósito de los movimientos. Su enfoque Cuantitativo ha permitido el desarrollo de un conjunto de temáticas claves para esta disciplina tales como, el análisis de las redes, sus nodos, el tratamiento de los flujos y las jerarquizaciones territoriales, que establecen la prioridad de la investigación sobre las interrelaciones de las variables geográficas, fondo que desencadena gran parte de la problemática que se sucede en las áreas urbanas.

Bogotá ha diseñado e implementado planes de ordenación del territorio y de movilidad pero sin incorporar la interacción geográfica de sus variables, pues la incapacidad, la inexistencia de nodos de transferencia, integración intermodal no ha sido considerado en el Sistema de Transporte, adicionando que sufre en recurrentes períodos condiciones de saturación por tasas de crecimiento de la demanda no esperada para la capacidad calculada del sistema. Por ello, ya se vislumbran resultados de saturación, congestión, brotes de insatisfacción en la demanda por demoras, accidentes y colapsos por congestión en sectores estratégicos de la ciudad; fallas que claramente reflejan la ausencia de los análisis de la interacción de las variables geográficas en los estudios de transporte, problemática que sin temor a equivocarnos aqueja gran parte de nuestras ciudades latinoamericanas.

La accidentalidad es un resultado inexorable de la creciente movilidad; una visión integral de la Planificación del ordenamiento territorial sostenible en Bogotá debe iniciar con la concordancia entre objetivos de movilidad sostenible y de Seguridad Vial. En las nuevas tendencias de ordenación del territorio, Bogotá necesita un nuevo modelo de planificación territorial, pues el estilo de la planificación actual no está en sintonía con recomendaciones de tipo global, que establecen instrumentos claros y definidos de Integralidad, masificación, intermodal y Conexión con una efectiva transferencia, para una gestión eficiente y sostenible, que reduzca costos de recursos energéticos, económicos y sociales; que favorezca la competitividad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades, localizadas y entrelazadas en los diferentes niveles local y regional.

## **5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. (2009). Destino Capital, Movilidad Sostenible. Secretaría Distrital de Planeación, SDP. Subsecretaría de Planeación Territorial, Vías, Transporte y Servicios Públicos. Bogotá, Colombia.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C. (2009). Movilidad lo hacemos todos, Balance 2008 y 2009. SDM. Dirección de Seguridad vial y comportamiento del Tránsito. Secretaría de Movilidad. Bogotá, D.C: 85p.

AUSUBEL J.H. and C. MARCHETTI (2001) "The Evolution of Transportation", The Industrial Physicist, April/May, pp. 20-24. En : <http://www.aip.org/tip/INPHFA/vol-7/iss-2/p20.pdf>. Consultado el 15-05-2010.

BERGER M. (2004). Les périurbains de Paris. De la ville dense à l métropole éclatée? CNRS Éditions, Paris, Citado por Módenes J. Antonio en Movilidad espacial: Uso temporal del territorio y poblaciones vinculadas.

- CEBOLLADA i F. Ángel y MIRALLES-G. Carme. (2003). Movilidad y Transporte. Opciones políticas para la ciudad. Documento de trabajo 25, p 11.
- CERQUERA E. F. Ángela, PÉREZ B. (2007) Gonzalo. Accidentalidad Urbana y Seguridad Vial. Facultad de Ingeniería, UPTC-CEDEC. Texto en proceso de edición.
- CHÍAS B. Luis y CERQUERA E. Flor Ángela. (2010) "Análisis espacial de los accidentes de tránsito en áreas geográficas urbanas; caso Bogotá". Investigación en desarrollo.. UPTC-IGAC. Bogotá.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1992). Libro Verde sobre el impacto del transporte en el medio ambiente. COM (92)46. Bruselas.\*Comisión de las Comunidades Europeas (1990). Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano. COM (90)218. Bruselas.\*Comisión de las Comunidades Europeas (1992). [http://europa.eu/documentation/official-docs/green-papers/index\\_es.htm#1992](http://europa.eu/documentation/official-docs/green-papers/index_es.htm#1992).
- ESCALONA O. Ana Isabel (1989) Tendencias actuales en la Geografía del Transporte: análisis de la movilidad. Geographica, Universidad de Zaragoza 26, pp. 287-314. En <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=59759>. Consultado 16-06-2010.
- GUTIÉRREZ Andrea (2003a). Para la práctica nada mejor que la teoría. Reflexiones iniciales para un transporte público en transformación. Departamento e Instituto de Geografía., Universidad de Buenos Aires. Revista Litorales. Año 2, n°3, p 4. En : <http://litorales.filo.uba.ar/web-litorales4/art-3.htm>. Consulta 16-05-2010.
- GUTIERREZ Andrea (2003b). Para la práctica nada mejor que la teoría. Reflexiones iniciales para un transporte público en transformación. Dpto e Instituto de Geografía, Universidad de Buenos Aires. Revista Litorales. Año 2, n°3, p 2. En : <http://litorales.filo.uba.ar/web-litorales4/art-3.htm>. Consulta 16-05-2010.
- HETTNER A. (1916) Die Einheit der Geographie in Wissenschaft und Unterricht.. Citado por Keeling D. Transportation geography. Transportation geography: local challenges, global contexts. P 516-526.
- HARRINGTON, R. (1999) "Transport: then, now, and tomorrow", Royal Society of Arts Journal, vol. CXLVI, no. 5488. <http://www.york.ac.uk/inst/irs/irshome/papers/carmen.htm>
- KAUFFMAN, R.J. (2001) Paving The Planet: Cars and Crops Competing For Land, Alert, Worldwatch Institute.
- KNOWLES R, DOCHERTY I. and SHAW J. (2008). Transport Geographies. Mobilities, flows and spaces. Cap 1, p4
- LEFEVRE (1974). La producción del espacio. <http://www.notbored.org/space.html>. Consultado 15-05-2010.
- LITMAN Todd.(2009). Evaluating Transportation Land Use Impacts. Considering the Impacts, Benefits and Costs of Different Land Use. Development Patterns. Victoria Transport Policy Institute. September 2009, p 12.
- MACKINNON D., PIRIE G. and GATHER M. (2008). Transport Geographies. Transport and economic Development. Blackwell. Publishing. Cap 2, p 10.Australia.
- MASSIRIS, A. (2005). Fundamentos conceptuales y metodológicos del ordenamiento territorial. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Colombia. 122 p.
- MERLIN P, Géographie des Transports Que sais-je P.U.F. 1992 Paris 127p. En [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo\\_0003-4010\\_1993\\_num\\_102\\_571\\_21152\\_t1\\_0307\\_0000\\_2](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo_0003-4010_1993_num_102_571_21152_t1_0307_0000_2) Consultado 15-05-2010.
- NEWMAN, P. and J.R. KENWORTHY. (1999).Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence, Press. En: 08-2'<http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=pjatiavDZYC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Sustainability+and+Cities:+Overcoming&ots=B8OUUnQyxyw&sig=jgN1KzmpmPj2NLbcbHBo3cZgm94o#v=onepage&q&f=false>. Consulta en 08-2010.
- ORFEUIL; J.P. (2005), "La mobilité nécessaire, quelles réponses en France et à l'étranger?", conferencia impartida en el seminario "Mobilités pour l'insertion", Saint Nazaire, 6-7 octubre 2005 [http://www.ville-enmouvement.com/plateforme\\_insertion/telechargement/Conference\\_JPO.pdf](http://www.ville-enmouvement.com/plateforme_insertion/telechargement/Conference_JPO.pdf). Consulta: 10- 05-2010..
- ORTUZAR J. (2001). Modelos de Demanda de Transporte. Segunda edición. ALFAOMEGA. Cap 3 p 89-90.
- POTRYKOWSKY M. y TAYLOR, Z. (1984): Geografía del transporte. Barcelona, Ariel. p17 y p12 a p30.
- REY Celmira E y CARDOZO Daniel. (2009). La Vulnerabilidad en la Movilidad Urbana.
- RODRIGUE J. P, COMTOIS C. and SLACK B. (2009a) The Geography of transport System. Transportation and Geography. Cap 1, Second edition, Great Britain. p 3.
- RODRIGUE J. P, COMTOIS C. and SLACK B. (2009b). The Geography of transport System. Transportation and Geography. Cap 1, Second edition, Great Britain. p 7.
- SANTOS M. (1996). Metamorfosis del espacio habitado. Citado por Jordi Tormo i Santonja, en Hacia una Geografía útil: El papel de la Geografía en el siglo XXI en España., p 8. En [http://www4.fct.unesp.br/nera/revistas/14/6\\_santoja.pdf](http://www4.fct.unesp.br/nera/revistas/14/6_santoja.pdf). Consultado 17-06-2010.
- SANTOS M. (2000). La Naturaleza del espacio. Citado por Hernández D. Celia en Estructura y Dinámica de las interrelaciones en el espacio geográfico. Reseña de: Santos Milton 2000, La Naturaleza del espacio. España, p 380. En [Http://www.cmq.edu.mx/documentos/Revista/revista10/Hernandez\\_est\\_voliii\\_num10\\_2001\(resena\).pdf](http://www.cmq.edu.mx/documentos/Revista/revista10/Hernandez_est_voliii_num10_2001(resena).pdf) 17. Consultado 17-06-2010.
- SOJA, E. (1996). Thirdspace. Journeys to los Angeles and other real-and-imagined places. En: [http://www.104.fr/module/104revue/EN/oeuvres/soja\\_westphal/thirdspace.pdf](http://www.104.fr/module/104revue/EN/oeuvres/soja_westphal/thirdspace.pdf).
- TORREGO S. Florencia (1986). Geografía de los transportes. Universidad Complutense. No. 6. Ed. Universidad Complutense.
- TORRES M. Paul (2000). How land-use transportation models work. Centre for advance spatial analysis. Working paper series. Paper 20, p 54.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. (2000). Highway Capacity Manual. Cap 10 Wahington D.C.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. (2006). Critical Issues in Transportation. En :<http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/general/CriticalIssues06.pdf>. Consulta 7-06-2010.
- WENGLESKY S. (2002). S. Parcours effectif à l'emploi versus accès potentiel à l'emploi: une mesure des contraintes des actifs dans la métropole parisienne, Colloque annuel de l'ASRDLF, Trois-Rivières, Canada. [http://www.uqtr.ca/screg/T\\_Wenglenski.pdf](http://www.uqtr.ca/screg/T_Wenglenski.pdf). Consulta: 05-2010..
- WHITELEG J. (1987). A Geography of Road Traffic accidents. Department of Geography. University of Lancaster. Bailrigg. Lancaster, Transactions of the Institute of British Geographers, New Series, Vol. 12, No. 2, pp. 161-176
- WILSON Alan. G. (1972). Theoretical geography: some especulations. Febrero 1972 En: <http://www.jstor.org/pss/621552>
- WOLKOWITSCH Maurice. Géographie des transports. Armand Colin, Coll. Cursus, 1992, 191 p., index, En: [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/noroi\\_0029-182x\\_1993\\_num\\_158\\_1\\_6488\\_t1\\_0342\\_0000\\_1#](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/noroi_0029-182x_1993_num_158_1_6488_t1_0342_0000_1#) Consultado 15-05 2010.
- ULLMAN Edward L. (1957). American Commodity Flow. Citado por Kenneth Gilbert en Transport Geography 2006, cap 4.