

LEANDRO, MAURICIO

Límites de velocidad: Una mirada desde la ecología conductual
Revista de Ciencias Ambientales, vol. 39, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 9-14
Universidad Nacional
Heredia, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665070691002>



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

Tropical Journal of Environmental Sciences



Límites de velocidad: Una mirada desde la ecología conductual

Speed Limits: A Perspective from Behavioral Ecology

Mauricio Leandro ^a

^aEl autor, psicólogo, es profesor e investigador en la Universidad de Costa Rica , Costa Rica.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN , Suiza
Enrique Leff, UNAM, México
Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica
Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica
Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica
Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas

Límites de velocidad: Una mirada desde la ecología conductual

MAURICIO LEANDRO

RESUMEN/ABSTRACT

Se discute el caso de la alta velocidad en las vías públicas como una conducta insostenible, facilitada por deficientes condiciones de diseño. Se sugiere además un cambio en la forma que se calculan las velocidades máximas con el fin de incorporar democráticamente a los distintos grupos de usuarios de las vías y se recomienda para ello un enfoque ecológico al problema de la alta velocidad.

The case of speeding as an unsustainable behavior facilitated by deficient design conditions is discussed. In order to include different road users in an effective, democratic way, a revision of the methods by which speed limits are calculated is also suggested. In conclusion, an ecological approach to the problem of speeding is introduced as more suitable if compared to the current rational approach.

Palabras claves: velocidad, espacio público, pedestres.

Key words: speed, public space, pedestrian.

Un buen número de especialistas en ingeniería de tránsito en países de Occidente han aprendido sobre estándares de velocidad usando los silabarios de la American Association of State Highway and Transportation Officials o algún otro modelo similar con fórmulas precisas y recetas probadas para definir velocidades máximas en transporte terrestre con combinaciones multimodales óptimas y soluciones racionales. De hecho, resulta más sencillo calcular flujos homogéneos donde todos los objetos del espacio de análisis son aproximadamente del mismo tamaño y tipo. En tales casos la disciplina de las colas tiene sentido y es relativamente trivial calcular flujos, capacidades y, sobre todo, velocidades.

Pero en la mayoría de las ciudades del mundo, sobre todo al sur del Trópico de Cáncer, los modelos formales tienden a ser de escasa utilidad. Muchos de los modelos aprendidos en los libros de ingeniería son ajenos a las complejas realidades de ciudades como Sao Paulo, Beijing o Bangkok. En Nueva Delhi, el tráfico no motorizado suma unos dos ter-

cios del total de viajes. Cuando en la mayoría de ciudades del mundo hay en promedio unos cinco modos de transporte (comúnmente carros, camiones, bicicletas, personas a pie o motocicletas), en Nueva Delhi hay cuarenta y ocho modos distintos. Todos los usuarios, a muy distintas velocidades, tratan de lograr una porción del vital espacio multifuncional llamado vía pública (Loukaitou-Sideris y Ehrenfeucht 2009) en una ciudad con cinco veces más población que Nueva York y donde muchas de las señales de tránsito han sido elaboradas por artistas callejeros (Vanderbilt 2008).

El concepto indio *samsara* se refiere a la constante renovación del ciclo de la vida del cual participamos todas las criaturas aunque coloquialmente este término se puede usar también para relatar el estado general de sufrimientos de la vida cotidiana. Y de tal sufrimiento pueden dar cuenta millones de indios habitantes de Nueva Delhi quienes deben bregar diariamente con el tráfico frenético de esa megaciudad. Sin embargo, lo que parecería un caos a cualquier profesional en ingeniería con mentalidad occidental sigue en realidad una lógica compleja, un sistema auto-optimizado que lleva tiempo y maña aprender y para el cual los modelos predictivos que

aprendimos en las aulas carecen de un espacio de soluciones plausible, o al menos finito. Por ejemplo, cuando el tráfico se mueve libremente en calles de dos o tres carriles, las bicicletas tienden a formar un carril virtual cerca de las aceras. Al aumentar el número de bicicletas, el carril virtual va ensanchándose poco a poco hasta ocupar uno o dos carriles completos. Cuando la congestión pasa una marca crítica de unos 2.000 automotores y 6.000 bicicletas por carril por hora, la dinámica completa de uso del espacio cambia drásticamente. El carril virtual de bicicletas desaparece y éstas se integran al tráfico (junto a peatones, vacas y demás usuarios), ocupando la multitud de espacios libres y navegando diagonalmente por “pasadizos” intervehiculares, pero a la vez incrementando la capacidad para los carros y buses (Vanderbilt 2008: 218). Ésta es una negociación dinámica del espacio con mayores rendimientos en velocidad para la red total, aunque cada segmento no sea para nada digno de una portada de la revista de la Asociación Americana de Constructores de Carreteras.

El ejemplo de Nueva Delhi (y ciudades similares) presenta al menos dos clásicos principios ecológicos. El primero es que la información no es válida hasta que no es contextualizada. Todo lo que aprendemos en las aulas tiene poco valor si no tenemos la flexibilidad y humildad necesarias para aprender directamente de la calle. El segundo principio ecológico es que cada ecosistema sigue su propio proceso por lo que no es posible duplicar experiencias. Ni el modelo de Nueva Delhi, ni el de Texas ni ningún otro, sirven para ser copiados. Cada realidad es ecológicamente única e irrepetible. Eso hace de las ciudades lugares maravillosos.

Si se aplica esos dos principios a la realidad de las calles de nuestro país, se puede entonces visualizar la vía pública como un espacio con características particulares e irrepetibles donde los límites de velocidad deben definirse contextualmente, es decir, por referencia a todos los elementos de la ecología adyacente a la vía y no solo por los vehículos que circulen por ella, pues la calle es un escenario conductual compartido, de múltiples usos y donde los límites de velocidad deben negociarse en función de todos los elementos que componen la vía, incluyendo para ello elementos de la ecología circundante al espacio de rodamiento.

Lógica de la velocidad: niveles de servicio y seguridad

Aunque hay visiones alternativas, la tendencia actual en seguridad de tránsito es a identificar el establecimiento de límites de velocidad como una medida medular para promover seguridad y como-

didad para los conductores pues se asume que sus ventajas sobrepasan los problemas relacionados con su uso. Entre las contribuciones positivas que se pregonan para el establecimiento de los límites de velocidad está que éstos sirven de guía a usuarios que desconocen las características de la vía, que alertan sobre peligros y proveen una base común para decidir cuándo alguien ha ido más allá de lo que las condiciones permiten.

Cada oficina de ingeniería de tránsito tiene sus fórmulas propias y hay además leyes y reglamentos con normas específicas para seleccionar los criterios de velocidad máxima que se publicará para cada segmento. Varios aspectos son generalmente tomados en cuenta para definir los límites máximos de velocidad de un segmento de vía. Un criterio esencial es la geometría del segmento, pues incluye aspectos como alineamiento horizontal y vertical, ángulos de acceso o tipo de uso de la vía que permiten la movilidad de los distintos tipos de usuario sin comprometer significativamente la seguridad del sistema. Otro criterio esencial es un adecuado diseño de las superficies para aumentar la eficiencia, comodidad y, sobre todo, la seguridad. La combinación de los criterios de diseño permite lograr, en teoría, una alta consistencia entre la velocidad esperada, la velocidad real y la velocidad máxima publicada para el segmento. Sin embargo, cada vez hay más acuerdo entre las personas involucradas en los procesos de diseño y administración de vías en que los actuales procedimientos de diseño no aseguran para nada la consistencia deseada entre los tres tipos de velocidad descritos ya que la meta debe ser igualar la sensación de velocidad que da el segmento con su propósito y la comodidad de todos los tipos de usuarios (Fitzpatrick *et al.* 2003).

Un criterio para la definición del límite de velocidad de uso generalizado en un buen número de países es tomar la conducta del grueso de los conductores como una referencia ideal de seguridad y eficiencia. Este curioso razonamiento parte de que la velocidad a la cual maneja la mayoría, digamos un 85% de los conductores, es la más segura posible tomando en cuenta las condiciones y características del segmento. El denominado “criterio del percentil 85%” asume que en un segmento dado, los conductores viajan a distintas velocidades y la dispersión de tales velocidades toma la forma de “campana” o distribución normal, con una baja probabilidad de conductores que manejan demasiado rápido para las condiciones existentes e igualmente baja probabilidad de encontrar conductores viajando a una velocidad excesivamente lenta en comparación con la tendencia del tráfico. La tradición en ingeniería sostiene que los conductores que manejan a una velocidad cercana al percentil 85 son los más seguros y

competentes. Conductores que van más rápido tienden a ser temerarios, sin experiencia o sin habilidad para reconocer las señales del entorno. En el extremo opuesto de la curva están quienes tienen menos confianza o pobre habilidad para conducir más rápido. De esta manera, el acuerdo general es reconocer el percentil 85 de velocidad como un nivel óptimo de desplazamiento en el cual la mayoría viaja dentro de lo permitido por la ley, pues se razona que las acciones cuidadosas y competentes de un individuo racional (en este caso exclusivamente conductor) deberían considerarse legales. El percentil 85 reduce la dispersión en la velocidad ya que la velocidad máxima se define de acuerdo a las acciones de una mayoría de conductores, supuestamente responsables. Los demás usuarios de la vía deberán entonces aceptar por ley lo que este grupo de conductores defina como aceptable. La definición del percentil 85 en un segmento dado se determina a través de un estudio de observación y recopilación de datos con tiempo seco y condiciones de visibilidad óptima. La velocidad del percentil 85 parte del supuesto de maximización de utilidad por parte de los conductores. Esto implica suponer que la gran mayoría de los conductores son razonables y prudentes, no quieren tener un accidente y además desean llegar a su destino en el menor tiempo posible (Texas Department of Transportation 2006). Parte de la racionalidad en la definición del límite de velocidad basado en el percentil 85 es que él debe ser creíble para esa mayoría, pues de lo contrario se tiende a ignorar, con consecuencias generalmente negativas. Esta pretendida racionalidad en el número final se convierte en un acto de buena fe por parte de todos los involucrados, pues la geometría y superficies del segmento en particular siempre permitirán velocidades mayores a las publicadas.

Existen otros modos de calcular velocidades cuya descripción va más allá de los objetivos del presente artículo. En general, a pesar de que las fórmulas de cálculo de velocidades para segmentos específicos varían de país a país y de segmento a segmento (e.g. urbano vs. rural), todas ellas recogen al menos dos principios complementarios: niveles de servicio y seguridad. Un segmento con baja velocidad máxima (real o publicada) muy probablemente tendrá un excelente record de seguridad pero casi con certeza tendrá un pésimo nivel de servicio ya que, de acuerdo con la definición comúnmente aceptada, este último término se refiere al grado en que los conductores se garantizan un flujo libre (Fruin 1971). Además de la medición objetiva de la velocidad, la evaluación de nivel de servicio incorpora un componente cualitativo, pues incluye la libertad del conductor para escoger una velocidad determinada para el vehículo, la libertad para adelantar otros vehículos

y la facilidad para cambiar de carril fácilmente. El concepto de niveles de servicio fue originalmente creado para autopistas, exclusivamente, pues en ambientes urbanos con alta densidad de tráfico alternativo al automotor su uso es conflictivo, como se ha comentado más arriba para el ejemplo de Nueva Delhi. Sin embargo, la relativa elegancia metodológica en el cálculo de los niveles de servicio ha permeado la actividad de ingeniería de tránsito y se cita frecuentemente como un criterio a tomar en consideración a la hora de programar velocidades. El otro principio, el de la seguridad, cobra cada vez mayor importancia en vista de un aumento sostenido en el número de colisiones, sobre todo en países pobres donde ocurren ocho de cada diez eventos de este tipo (Leandro 2010, Letirand y Delhomme 2005, Toroyan y Peden 2007). Una modesta disminución en la velocidad de los vehículos involucrados en una colisión puede significar un aumento dramático en las tasas de supervivencia de las personas ocupantes de tales vehículos. Pero el efecto de la reducción en la velocidad es particularmente dramático en el caso de colisiones pedestre-vehículo. Para las personas que caminan utilizando la vía pública, e incluso para los automotores que viajan bajo el límite de velocidad legal, representan una amenaza letal. Si una persona a pie es golpeada por un vehículo que viaja a unos 32 km/h, la tasa de supervivencia estimada es cercana al 95%. Dicha tasa disminuye a 60% a 48 km/h y a solo 20% a 65 km/h (America Walks 2010).

Paradoja de la velocidad

Como se sugirió en el apartado anterior, las carreteras anchas, rectas, largas y unimodales permiten mayores velocidades y, por lo tanto, brindan los mejores niveles de servicio. También tienden a incrementar la probabilidad de muertes y lesiones, son caras y, como se verá más adelante, son antide-mocráticas. Además, la ampliación de vías para mejorar los niveles de servicio termina tarde o temprano en más congestión pues cada usuario aplica el criterio racional de máxima utilidad individual.

Existe una paradoja fundamental en los principios hasta aquí explicados y que se utilizan comúnmente para determinar la velocidad máxima en un segmento de carretera: las soluciones en infraestructura no toman en cuenta a todos los tipos de usuario. La paradoja se instaura en el momento en que, con el objetivo de maximizar niveles de servicio y seguridad, se dejan por fuera de la ecuación (o se dejan constantes) elementos dinámicos que contribuyen notablemente a la inestabilidad del sistema total, como son pedestres o ciclistas. Aunque se segreguen los usos, tarde o temprano surgirán conflictos por la necesidad y lo escaso del espacio en la

vía. Por ejemplo, el concepto de nivel de servicio, originalmente pensado para las autopistas futuristas unimodales de los años de la posguerra en Estados Unidos, por definición excluye a otros tipos de usuarios. Asimismo, la regla del percentil 85 toma en cuenta para su modelo de cálculo *exclusivamente* la velocidad máxima de los vehículos automotores. Quienes circulan a pie y asimismo ocupan la vía pública no son consideradas personas con iguales necesidades que también buscan la maximización de su utilidad. Vale decir que la regla del percentil 85 contiene un error de principio: una vez definida la velocidad máxima a la cual viaja el 85% de los vehículos y esa velocidad se oficializa, automáticamente se tomará como la velocidad aproximada de referencia pues los conductores se basan en pistas contextuales (geometría, clima, pedestres, radares de velocidad) a la hora de decidir una velocidad específica (Leandro 2010) y, por tanto, la velocidad media del segmento aumentará.

Aún es común ver que los conceptos hasta aquí comentados se favorecen tanto en los manuales de ingeniería como en las decisiones de los y las políticas de turno. Las ampliaciones de vías y la búsqueda a toda costa de mejorar los niveles de servicio para conductores siguen siendo una norma en muchas oficinas de planificación de transporte.

Es necesario incorporar elementos contextuales efectivamente en las fórmulas de cálculo. Uno de los elementos contextuales más importantes a considerar son las personas que caminan a lo largo de la vía y que generalmente son consideradas “variables extrañas” en las ecuaciones, pero afectan la eficiencia del sistema total. Igualar a las personas que caminan con el transporte automotor en términos de derechos, necesidades y aspiraciones es complicado y toma tiempo. Al contrario, cambiar las fórmulas para incorporar personas que caminan es relativamente trivial. Solo tómese como ejemplo el cálculo del percentil 85 en una muestra hipotética de 1.000 observaciones en un segmento seco y soleado. Recuérdese que esto es solo un ejemplo trivial pues condiciones ideales como éstas solo se encuentran en textos universitarios y no en la vida real. Si solo se tomara como válida la velocidad de los mil vehículos, suponiendo una media de 60 km/h, una desviación estándar de 5 km/h y una distribución aproximadamente normal de las velocidades, el percentil 85 serían 65,6 km/h. Si en lugar de los 1.000 vehículos solo se incluyeran 500 vehículos con los mismos parámetros de velocidad anteriores y se adicionaran en su lugar 500 personas viajando a pie (sobre la vía o en su entorno inmediato) a una velocidad promedio de 3,5 km/h, la media de velocidad resultante cambiaría dramáticamente a 31,92 km/h., es decir el límite al cual se ha determinado un 95%

de probabilidad de sobrevivir a una colisión pedestre-vehículo.

Más que sugerir métodos de cálculo, el ejemplo trivial usado aquí brinda material para una estimulante y necesaria discusión acerca de cuáles y cómo deberían ser tomados en cuenta los elementos contextuales presentes en el ambiente vial. Este enfoque ecológico permite diseñar carreteras efectivamente seguras, justas y democráticas. Ignorar a las personas que caminan a través de recetas de manual solo incrementa los pésimos niveles de servicio y la inseguridad que el sistema vial de nuestros países ofrece a quienes no utilizan transporte automotor. Diseñar una carretera que favorece altas velocidades y luego pedir a las instituciones de salud o enseñanza que entrenen a la ciudadanía a no cruzar la calle sin mirar es no solo irresponsable sino también relativamente ineffectivo en términos de disminuir colisiones pedestre-vehículo. Algunas prácticas ampliamente utilizadas como programas de chofer designado, campañas en los medios regulares o programas de educación para peatones y conductores, han demostrado niveles de éxito cuestionable (Ellis y Van Houten 2009). Por ejemplo, un programa de cuatro años de duración que combinaba una campaña mediática con la aplicación de las leyes de tránsito en cruces peatonales “no dio lugar a que los conductores estuviesen dispuestos a dejar espacio libre a las personas que se desplazaban a pie” (AAP 2009: 805). En general, una revisión de proyectos específicos de aplicación de medidas para disminuir colisiones arroja resultados mixtos. Han sido efectivas ciertas medidas orientadas a mejorar la visibilidad peatonal (cruces peatonales elevados a nivel de acera), reductores de velocidad, cámaras de vigilancia, diseños modernos de rotondas, señales luminosas modernas, detención en carretera de conductores bajo la influencia de drogas o los denominados sistemas graduados para obtención de licencia donde los conductores noveles van paulatinamente obteniendo privilegios de acuerdo con su pericia y obediencia a las leyes (Dellinger *et al.* 2007, Retting, Ferguson y McCart 2003). El efecto de la mayoría de las medidas citadas tiende a decrecer con el tiempo o bajo ciertas condiciones específicas para el segmento de aplicación. Medidas más duraderas y que se basan en un enfoque contextual que toma en cuenta densidad de población, diversidad de usos y accesibilidad para todos los tipos de usuario, parecen dar resultados más estables (Ewing y Dumbaugh 2009). Un ejemplo reciente de aplicación de este tipo de aproximación es el caso de las llamadas *zonas de 32 km/h* cada vez más utilizadas en Europa. Estas son áreas urbanas donde la velocidad se limita a 32km/h estrictamente tanto a través de policía como de diseño. En áreas donde se han introducido estas

zonas se ha contabilizado una reducción media de 42% en el número de víctimas de colisión. Las muertes y heridas en menores de edad han caído un 50%. Incluso áreas adyacentes a las zonas de velocidad restringida han experimentado alrededor de un 8% de reducción en muertes y heridas, lo cual reforza el uso de un enfoque ecológico. En 2004, la Organización Mundial de la Salud recomendó las zonas de 32 km/h como parte de una estrategia esencial para salvar vidas (Grundy *et al.* 2009).

Aún no es claro cuáles condiciones, cuáles circunstancias de mediación y cuáles posibles factores moderadores son necesarios para reducir las colisiones pedestre-vehículo. Para la mayoría de investigadores, educación y acción policial por sí mismas no producen niveles de seguridad sostenibles (Flahaut 2004). Pero sí es claro que cualquier aproximación efectiva al problema de la alta velocidad y las colisiones debe iniciar con una perspectiva comprensiva que considere la complejidad conductual de este fenómeno social. No es difícil tomar medidas para disminuir la velocidad a través de diseño sensible al contexto. La evidencia de investigación da crédito a la combinación efectiva de elementos contextuales

relativamente simples como arborización, vehículos parqueados, calles angostas o gente caminando.

Conclusión: La vía como recurso común

Un aspecto que juega en contra de la armonización de velocidades, diseño y seguridad es el dogma de la estandarización. Como se expuso al principio de este artículo para el caso de Nueva Delhi, un segmento de vía con uso compartido por diversos tipos de actores viales difícilmente pasará de ser un simple candidato a la estandarización pero sin llegar a serlo nunca. En ingeniería, la estandarización es esencial. En ecología es peligrosa pues la variedad de usos y estrategias crea ambientes más saludables. Siempre y cuando las velocidades se adapten a la mayoría y no solo a quienes viajan en un vehículo automotor. Nuevas generaciones de profesionales en ingeniería y diseño urbano auguran un cambio positivo. Actualmente se usan definiciones un poco más adaptadas a las realidades de la mayoría de las calles y carreteras. Por ejemplo, la denominada *velocidad deseada de operación* incorpora cada vez menos los



San José, Costa Rica

Alfredo Huerta

deseos del 85% de los conductores y cada vez más los deseos de planificadores, ingeniería y comunidad no solo en cuanto a los usos de la vía sino también al tipo y calidad de los escenarios conductuales alrededor de ella (Schoggen 1989). Una ventaja de este movimiento es que puede incorporar el principio europeo de velocidad de referencia ambiental que es la velocidad deseada en el diseño de vías de tal forma que tales vías hacen difícil sobrepasar dicha velocidad (Brewer *et al.* 2001). Aunque bastante obvio para muchos, este principio ecológico de contextualizar el diseño rara vez se aplica de forma consistente a través de planes y programas urbanos. Otras veces, aunque el principio existe en tales programas, son los mismos programas los que pasan al olvido en los escritorios de administradores temporales de los bienes públicos.

En ecología es sabido que la exuberancia conductual de todos los tipos de usuarios tarde o temprano se manifestará con consecuencias a veces negativas pero también a veces muy positivas. Ésta es una realidad con la que se debe negociar. La segregación de los distintos tipos de usuarios, una medida muy utilizada, puede tener efectos paradójicos pues ya hace tiempo se ha demostrado que una de las principales medidas para fomentar el respeto y la tolerancia de grupos con intereses divergentes (como es el caso de conductores y peatones) radica precisamente en la cercanía física (Appleyard 1981, Pettigrew 1998). Pero los mismos autores advierten que la cercanía física por sí misma no reduce los conflictos. También es necesario que todos los grupos que ocupan el mismo escenario conductual estén al mismo nivel y gocen de los mismos derechos ante las autoridades. Ello es difícil de lograr cuando los conductores van en armaduras de acero a 70 km/h y las personas a pie lo hacen a menos de 4 km/h y no tienen espacio seguro para caminar. Las calles son espacios comunes y deben ser compartidos. Idealmente, los vehículos automotores, las bicicletas y demás usuarios deben viajar a la misma velocidad que las personas que caminan para garantizar que los espacios son en verdad democráticos. Las calles de uso exclusivo para vehículos más bien deben ser la excepción y no la norma. Este cambio radical en la forma en que conceptualizamos la vía pública tomará tiempo en permear hasta las mesas de diseño pero ello garantizará un ambiente más armonioso, justo y sostenible.

En un sistema armonioso, todos los elementos acuerdan normas que garantizan que al menos la mayoría de los componentes logren desenvolverse con seguridad. Siguiendo este principio, en una vía pública todos los actores viales deben acordar una determinada velocidad máxima permitida que ga-

rantece la seguridad y la vida de quienes se desplazan a pie.

Referencias bibliográficas

- America Walks. 2010. *Speed: A National Pedestrian Safety Issue*. En: www.americawalks.org.
- Appleyard, D. 1981. *Livable Streets*. Berkeley. University of California Press. EU.
- Brewer, J. *et al.* 2001. *Geometric Design Practices for European Roads*. En: http://international.fhwa.dot.gov/pdfs/geometric_design.pdf. [visto: 18-4-10]
- Dellinger, A. M. *et al.* "Interventions to Prevent Motor Vehicle Injuries", en Doll, L. S. *et al.* (eds.). 2007. *Handbook of Injury and Violence Prevention Part III*. Springer. EU.
- Ewing, R. y E. Dumbaugh. "The Built Environment and Traffic Safety: A Review of Empirical Evidence", en *Journal of Planning Literature* 23(4), 2009.
- Fitzpatrick, K. *et al.* 2003. *NCHRP Report 504: Design Speed, Operating Speed, and Posted Speed Practices*. Washington D.C.
- Flahaut, B. "Impact of infrastructure and local environment on road unsafety: Logistic modeling with spatial autocorrelation", en *Accident Analysis & Prevention* 36(6), 2004.
- Fruin, J. J. 1971. *Pedestrian planning and design*. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners. New York.
- Grundy, C. *et al.* "Effect of 20 mph traffic speed zones on road injuries in London, 1986-2006: controlled interrupted time series analysis", en *BMJ* 339, 2009.
- Leandro, M. 2010 (inédito). *Young Drivers and Speed Selection: A model guided by the Theory of Planned Behavior*.
- Letirand, F. y P. Delhomme. "Speed behaviour as a choice between observing and exceeding the speed limit. Transportation Research Part F", en *Traffic Psychology and Behaviour* 8(6), 2005.
- Loukaitou-Sideris, A. y R. Ehrenfeucht. 2009. *Sidewalks: Conflict and Negotiation over Public Space*. The MIT Press.
- Pettigrew, T. F. "Intergroup Contact Theory", en *Annual Review of Psychology* 49(1), 1998.
- Retting, R. A., S. A. Ferguson, y A. T. McCartt. "A Review of Evidence-Based Traffic Engineering Measures Designed to Reduce Pedestrian--Motor Vehicle Crashes", en *American Journal of Public Health* 93(9), 2003.
- Schoggen, P. 1989. *Behavior Settings: A Revision and Extension of Roger G. Barker's Ecological Psychology*. Stanford University Press. Stanford.
- Texas Department of Transportation. 2006. *Procedures for Establishing Speed Zones*. En: <http://onlinemanuals.txdot.gov/txdotmanuals/szn/szn.pdf>. [visto: 15-4-10]
- Toroyan, T. y M. Peden (eds.). 2007. *Youth and road safety*. World Health Organization. Geneva.
- Vanderbilt, T. 2008. *Traffic*. Alfred A. Knopf. New York.