

ESPECIALISTA	CORREO
Rodrigo Fernández Aguilera	rfa@miuandes.cl
Alejandro Tirachini Hernández	alejandro.tirachini@ing.uchile.cl
Aníbal Uribe Barra	anibal.uribe@gmail.com
Jaime Valenzuela Scholz	Jaime.valenzuela.sch@gmail.com
Luis Ignacio Rizzi	lir@ing.puc.cl

Rodrigo Fernández Aguilera

- Ingeniero Civil de la Universidad de Chile, Master of Science y Doctor en Estudios de Transporte de la Universidad de Londres.
- 30 años como profesor e investigador en las universidades de Concepción, de Chile y de los Andes.
- Su línea de trabajo es la Ingeniería de Tránsito. Es autor de dos libros, tres capítulos en libros, treinta publicaciones en revistas y más de setenta ponencias en conferencias nacionales e internacionales de su especialidad.

Opinión sobre artículo 145 Proyecto de Ley de Convivencia Vial

1. La velocidad de circulación es determinante en la distancia necesaria para detener un vehículo ante un obstáculo fijo y en las consecuencias de un accidente. Tanto la distancia de detención como la energía disipada en una colisión o choque es proporcional al cuadrado de la velocidad.
2. Disminuir de 60 a 50 km/h la velocidad disminuye en un cuarto la distancia de detención (-22 m) y en un 35% la energía del impacto. Asimismo, una disminución de la velocidad de 120 a 100 km/h reduce en 30% tanto la distancia de detención (-80 m) como la energía disipada. En cualquier caso, el límite de velocidad debe ser determinado por la velocidad para la cual fue diseñada la vía, antes que por criterios generales.
3. La disminución del límite de velocidad de 60 a 50 km/h en vías urbanas no afecta el tiempo de viaje de los usuarios, puesto que la velocidad media de circulación en Santiago es de 22 km/h para los vehículos livianos y de 15 km/h para los buses.
4. Cualquiera sea el límite de velocidad en calles y caminos, este será irrelevante si no va acompañado de una presión de fiscalización persistente. La presión de fiscalización es el producto entre la frecuencia de fiscalización y el castigo aplicado. Una misma presión de fiscalización se obtiene si los controles son esporádicos y la pena es elevada o viceversa. De nada sirven campañas ocasionales de fiscalización para generar un cambio a largo plazo en la conducta de los usuarios de las vías.

Alejandro Tirachini Hernández

- Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile.
- Ingeniero Civil y Magíster en Ingeniería de Transporte de la Universidad de Chile, doctor del Instituto de Estudios de Transporte y Logística de la Universidad de Sídney, Australia.
- Investigador del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería.
- Docente en ingeniería de tránsito, transporte sustentable y en planificación y control de proyectos. Sus principales áreas de investigación son las operaciones, la calidad de servicio y la optimización de sistemas de transporte público, participando en proyectos de investigación en Chile, Australia, Singapur y Alemania.
- Aportes a las políticas de transporte en Chile: gestión de estacionamientos, subsidios al transporte público, regulación de nuevas tecnologías móviles en transporte, medidas para reducir la evasión en Transantiago.

Opinión sobre artículo 145 Proyecto de Ley de Convivencia Vial

1. Hay abundante evidencia sobre el efecto que tiene la velocidad de circulación de vehículos motorizados, tanto en el número de accidentes, como en la severidad (gravedad) de éstos.
 - A mayor velocidad, mayor es la tasa de accidentes en una vía/área.
 - A mayor velocidad, más graves son las consecuencias de los accidentes.
2. Un estudio en que se analizaron decenas de casos en Europa, encontró que un cambio en 10 km/h en el límite de velocidad hace que el ajuste de la velocidad de circulación sea, en promedio, 2.5 km/h. Es decir, en promedio hay un cambio de comportamiento. Se debe notar que el tiempo de viaje total, que incluye el tiempo detenido, aumenta poco.
3. En Australia ⁽¹⁾, la adopción de 50 km/h como límite urbano por defecto (cambiando el límite en vías donde era 60 km/h), trajo consigo:
 - 8-21% de reducción estimada en accidentes con heridos o muertos.
 - 25-51% de reducción estimada en atropellos de peatones.
4. Conclusión: Disminuir el límite de velocidad urbano se pronostica beneficioso para la sociedad. Impacto es mayor si hay ajustes en diseño vial y fiscalización, uso tecnología.

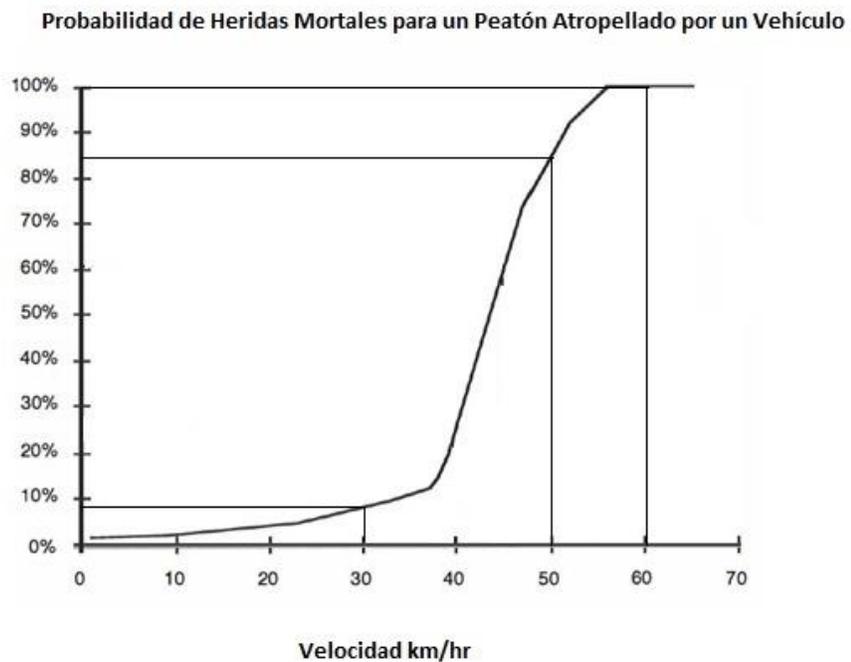
(1) Archer *et al.*, (2008) The impact of lowered speed limits in urban and metropolitan areas: http://www.monash.edu/_data/assets/pdf_file/0007/216736/muarc276.pdf

Aníbal Uribe Barra

- Ingeniero Civil en Transporte de la Universidad de Chile, con cursos de especialización en Chile y el extranjero y más de 26 años de experiencia en el estudio, evaluación, diseño, implementación, inspección y conservación de proyectos viales en general y seguridad vial en particular.
- Jefe de Proyecto actualización del Manual de Señalización de Tránsito, capítulos “Señales Verticales”, “Demarcaciones”, “Señales Transitorias y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía”, “Facilidades Explícitas para Peatones y Ciclistas” y “Elementos de Apoyo Permanente”, realizados por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, entre los años 1998 y 2004.
- Jefe de Proyecto del estudio "Actualización de la Metodología para la Determinación de las Velocidades Máximas", realizada por la Subsecretaria de Transportes el año 2012.

Opinión sobre artículo 145 Proyecto de Ley de Convivencia Vial

1. Las estadísticas de accidentes indican que, en los últimos 10 años, considerando hasta el año 2015, los atropellos concentran el mayor número de fallecidos por tipo de accidentes, con un porcentaje promedio sobre el 37%. En este sentido, es relevante lo indicado en la figura adjunta que plantea la probabilidad de que un peatón resulte con heridas mortales según la velocidad con que circula un



vehículo al momento de impactarlo (Walz et al 1983, Ministerio Sueco de Transportes 2002). Allí se aprecia que a 30 km/hr la probabilidad de que peatones sobrevivan llega al 91 %, este porcentaje baja a un 16 % al ser atropellado a 60 km/hr y llega a 0% a 50 km/hr.

2. En vías urbanas la señalización de los límites de velocidad es una atribución de las direcciones de tránsito de cada comuna, y en una situación ideal cada tramo debe contar con un límite apropiado a diversas variables como su jerarquía, sus características geométricas y físicas, distancias de visibilidad de parada, accidentes registrados y otras. Hoy existe una propuesta para determinar dichas velocidades, sin embargo, la realidad técnica y financiera de cada comuna varía sustancialmente a lo largo del país, dificultando que ésta pueda aplicarse en forma general.

Jaime Valenzuela Scholz

- Profesor de Diseño Vial en Universidad de Chile (1981-2015) y Universidad Católica de Chile (1982-1983, 1985), y de diplomado en Universidad Católica de Lima (2011, 2012).
- Redactor de los capítulos Sección Transversal, Intersecciones y Enlaces, y revisor de los capítulos Controles Básicos de Diseño y Diseño Geométrico de Alineamientos; Manual de Carreteras, Vol.3: Instrucciones de Diseño; MOP, 1982.
- Autor de las “Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana (REDEVU)”. MINVU, 1984.
- Autor de capítulos de diseño vial e ingeniería civil del “Manual de Diseño y Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (MESPIVU)”. SECTRA, 1989.
- Jefe de proyecto en gabinete y en terreno (camino, autopistas, vías urbanas, vías especializadas para buses y bicicletas, intersecciones, enlaces; diseño y coordinación de disciplinas confluentes). Autor de normas, recomendaciones, especificaciones, métodos y herramientas computacionales de diseño vial. Redactor de bases de licitación de estudios de ingeniería y de asesorías a la inspección técnica de proyectos y obras. Chile, España, Perú, Honduras, Libia.

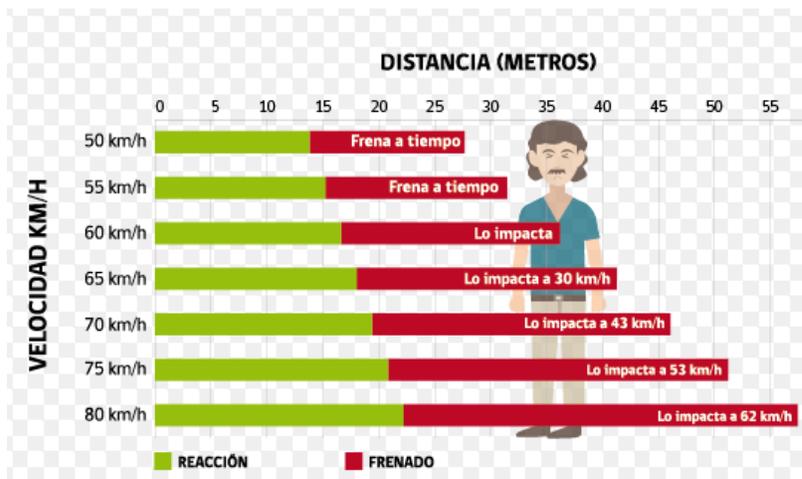
Opinión sobre artículo 145 Proyecto de Ley de Convivencia Vial

1. La OMS declara que reducir la velocidad media de circulación en un 5% puede reducir el número de accidentes mortales en un 30%

2. En la imagen lateral, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito grafica el fenómeno de frenado ante la aparición de una persona en situación de riesgo a 35 metros de distancia de un vehículo, en función de la velocidad a la que este circula al momento de detectar la emergencia.

Las distancias fueron calculadas con tiempos de percepción y reacción y con desaceleración tipo del orden del 50% de los valores usados para diseño, lo que elimina los factores de seguridad aplicados para esto y acerca los resultados a la realidad.

3. La gran mayoría de los viajes motorizados en la ciudad se realizan a velocidades bajo 30 km/h, que son decrecientes. Las excepciones se producen en horarios de baja demanda, en condiciones de iluminación más desfavorables. Que la virtual ausencia de fiscalización permita en la práctica la impunidad de los conductores irresponsables no debe inducir negligencias frente a la obligación de proteger legalmente a los ciudadanos.



Luis Ignacio Rizzi

- Licenciado en Economía, Universidad de Buenos Aires. 25 años de experiencia en temas relacionados con el sector transporte.
- Profesor Asociado en el Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, de la Universidad Católica de Chile.
- Áreas de investigación: temas varios de economía de transporte con énfasis en temas de externalidades (congestión, seguridad vial, contaminación atmosférica, ruido). Estudios estadísticos de seguridad vial. Docente de los cursos Evaluación Social de Proyectos, Modelos de Demanda de Transporte, Externalidades de Transporte y Economía de la Seguridad Vial. Servicios de consultoría para organismos gubernamentales y/o privados.

Opinión sobre artículo 145 Proyecto de Ley de Convivencia Vial

1. Chile es hoy día un país altamente urbanizado. Según el Censo de 2002, más de 9,6 millones de personas vivían en ciudades de 100.000 habitantes o más¹. Desde el punto de vista de la seguridad vial, ello es positivo: las tasas de accidentes por kilómetro circulado son menores en áreas urbanas, aproximadamente la mitad de las tasas rurales². Ello se debe a mejores diseños viales y al calmado de velocidades que las formas urbanas generan. Además, en horas de congestión, las velocidades de circulación caen aún más y la gravedad de los accidentes disminuye.
2. Este fenómeno de alta urbanización, sin embargo, genera una dinámica vial que conduce a un incremento de la mortalidad y heridos graves en los usuarios vulnerables, principalmente peatones y ciclistas. Es común observar que los usuarios vulnerables representen más del 50 por ciento del total de los fallecidos en áreas urbanas. Es el caso de las ciudades de Chile y de varias otras ciudades como, por ejemplo, Nueva York.
3. Por otro lado, la evidencia muestra que a partir de los 35 km/h, la probabilidad de fallecer de un usuario vulnerable atropellado en un accidente vial comienza a crecer aceleradamente. Un peatón atropellado a 50 km/h fallece con una probabilidad de entre 50 y 80 por ciento; un peatón atropellado a 60 km/h, con una probabilidad de entre 80 y 100 por ciento³.
4. Por lo tanto, la combinación de i) ser Chile un país altamente urbanizado, ii) el mayor riesgo a que están expuestos los usuarios vulnerables en áreas urbanas y iii) la evidencia epidemiológica sobre la relación entre velocidad del impacto y el riesgo de muerte de peatones permite concluir que reducir la velocidad de circulación urbana para vehículos motorizados de 60 km/h a 50 km/h tiene un altísimo potencial para reducir el flagelo de la mortalidad vial. Incluso en áreas urbanas, se

¹ Según reportan Rodríguez et al. (2009) a partir de datos del Censo 2002. Rodríguez, J., González, D. y Ojeda, Miguel (2009) Evolución del sistema de ciudades de Chile durante la segunda mitad del siglo XX y de sus flujos de migración en los tres últimos censos: ¿continuidad o cambio? En R. Hidalgo, P. Mattos y F. Arenas (Eds.) *Del país Urbano al País Metropolitano. Transformaciones Recientes en las Ciudades Chilenas*. Colección Eure-Libros. Editorial Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

² Ver <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812181>.

³ Datos *presentados* en Archer et al (2008) a partir de una revisión bibliográfica. Archer, J., Fotheringham, N., Symmons, M. y Corben, B. (2008) The Impact of Lowered Speed Limits in Urban and Metropolitan Areas. Report Nº 276. Monash University Accident Research Centre.

podría pensar hasta en límites de 35 km/h, al menos en partes importante de la red, sobre todo en zonas residenciales.

5. En cuanto al impacto que esta medida pueda tener sobre los tiempos de viaje, probablemente este sea nulo. Ello debido a que en áreas urbanas las velocidades de circulación a nivel de trayecto están determinadas por las distancias entre intersecciones y la gestión de estas (vía semáforos, disco pare o disco ceda el paso o cualquier otra regla.) y no por el límite legal de la velocidad.
6. Por último, la evidencia internacional muestra que los países que ostentan los mejores números en materia de seguridad vial han ido reduciendo los límites de velocidad vial urbana a 50km/h. En ciudades de Europa, el típico límite de velocidad urbana es 50 km/h. Con esta medida, Chile se alinearía con estos países.