

Benchmarking sobre Seguridad Vial: Enfoque Metodológico

Documento de trabajo

El Foro Internacional del Transporte

El Foro Internacional del Transporte es una organización intergubernamental integrada por 57 países miembro. Actúa como un think-tank para la política de transporte y organiza la Cumbre anual de Ministros de transporte. El FIT es el único organismo que cubre todos los modos de transporte. EL FIT es políticamente autónomo y administrativamente integrado a la OCDE.

El FIT trabaja para las políticas de transporte con el objetivo de mejorar el bienestar de la población. Nuestra misión es promover un mayor entendimiento del papel que desempeña el transporte en el crecimiento económico, la sustentabilidad ambiental y la inclusión social, así como elevar la prioridad en la agenda pública de la política de transporte.

El FIT organiza un diálogo global para un mejor transporte. Actuamos como una plataforma para la discusión y la pre-negociación en cuestiones de política de todos los modos de transporte. Analizamos las tendencias, compartiendo conocimientos y promoviendo intercambio entre los tomadores de decisión de transporte y la sociedad civil. La Cumbre anual del Foro Internacional del Transporte es la reunión de Ministros de transporte más grande del mundo y la plataforma líder global para el dialogo sobre política de transporte.

Los Miembros del Foro son: Albania, Alemania, la Antigua República Yugoslava de Macedonia, Argentina, Armenia, Australia, Austria, Azerbaiyán, Bielorrusia, Bélgica, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Corea, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, los Estados Unidos, Estonia, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Hungría, Islandia, India, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Marruecos, México, Moldavia, Montenegro, Noruega, Nueva Zelandia, los Países Bajos, Polonia, Portugal, el Reino Unido, la República Checa, Rumania, Rusia, Serbia, Suecia, Suiza, Turquía y Ucrania.

Foro Internacional del Transporte
2, rue André Pascal
F-75775 Paris Cedex 16
Contact@ITF-OECD.org
www.itf-oecd.org

Documento de trabajo

Cualquiera de las opiniones, interpretaciones y conclusiones expresadas en el presente, son de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del Foro Internacional del Transporte o de la OCDE. La OCDE, FIT ni los autores garantizan la exactitud de los datos u otra información contenida en esta publicación y no aceptan ninguna responsabilidad en absoluto por cualquier consecuencia de su uso. Este documento y cualquier mapa incluido en el presente se publican sin perjuicio de la condición de soberanía sobre cualquier territorio, la delimitación de las fronteras internacionales y en nombre de cualquier ciudad o área.

Este trabajo debe ser citado como: ITF (2016), *Benchmarking sobre Seguridad Vial: Enfoque Metodológico*, OECD Publishing, Paris.

Sobre este documento

Documento elaborado por Sandra Vieira Gomes, Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil.

Este documento ha sido revisado por Fred Wegman (Univeristy of Delft, Países Bajos), Presidente del Grupo IRTAD, Shalom Hakkert (Universidad Technion, Israel), Alberto Escobar (Automóvil Club de Chile) y Elke Hermans (Universidad de Hasselt, Bélgica).

Tabla de contenido

Sobre este documento.....	3
Benchmarking sobre Seguridad Vial : Enfoque Metodológico	7
Antecedentes y objetivos del proyecto	7
Enfoque metodológico.....	8
Revisión bibliografica.....	9
Metodologia para evaluar el desempeño en seguridad vial en una selección de países latinoamericanos.....	14
Análisis de datos: Descripción General	15
Descripción detallada de los datos e información.....	16
Próximos pasos	20
Bibliografía.....	22
Anexo i – agrupamiento de países: análisis	25
Densidad de población.....	25
Longitud de la red vial	26
Tasa de motorización.....	26
Tasas de mortalidad	29
Conclusiones.....	31
Anexo 2 – proyecto Sunflower Y SUNFLOWER+6, recomendaciones específicas y conclusiones.....	33
Proyecto SUNflower.....	33
Proyecto SUNflower+6.....	34

Benchmarking sobre Seguridad Vial: Enfoque Metodológico

Documento elaborado por Sandra Vieira Gomes, Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil.

Este documento ha sido revisado por Fred Wegman (Univeristy of Delft, Países Bajos), Presidente del Grupo IRTAD, Shalom Hakkert (Universidad Technion, Israel), Alberto Escobar (Automóvil Club de Chile) y Elke Hermans (Universidad de Hasselt, Bélgica)

Antecedentes y objetivos del proyecto

En el año 2014 el Foro Internacional de Transporte (FIT) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Federación Internacional de Transporte (FIA) firmaron un acuerdo de cooperación a tres años centrándose en el mejoramiento de la recolección y análisis de datos de siniestros viales a nivel mundial.

Uno de los proyectos conjuntamente seleccionados para implementar es un estudio de Benchmarking sobre seguridad vial en países de América Latina.

Los países podrán aprender a mejorar la seguridad vial desde sus propias experiencias y análisis, como así también desde la comparación sistemática con otros países tanto de su desempeño en seguridad vial y de sus intervenciones y políticas. “El Benchmarking puede ser definido como un proceso sistemático de búsqueda de buenas prácticas, ideas innovadoras, y procedimientos operativos altamente eficientes que conduzcan a un desempeño superior” (Hammer and Stranton, 1995). Los estudios de benchmarking entre países son una herramienta muy útil utilizada en varias regiones y en distintas áreas con el objeto de realizar comparaciones entre los distintos países y aprender uno del otro.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una metodología para evaluar el desempeño en seguridad vial en algunos países de Latinoamérica y comparar dicho desempeño a partir de ciertos indicadores y buenas prácticas. El resultado previsto es ofrecer a los creadores de política pública en América Latina una herramienta para evaluar las debilidades y fortalezas de cada país, e identificar las áreas que merecen atención e intervención, para lo cual la experiencia de otros países puede ser de gran ayuda.

El resultado del análisis de Benchmarking será útil para las autoridades e investigadores para comprender mejor los principios de la seguridad vial y aprender los unos de los otros con el objetivo de diseñar políticas efectivas en seguridad vial.

Este trabajo está inspirado en el proyecto SUNflower1 llevado a cabo en Europa (Koorstra et al., 2002). Luego de la presentación de este proyecto en la Asamblea General de OISEVI en Abril 2015, 9 países expresaron su interés en participar del proyecto, los cuales son; Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Paraguay y Uruguay.

Este proyecto se implementará en 5 etapas:

1. Desarrollo de la metodología – Marco teórico (Noviembre 2014 – Junio 2015)
2. Taller de trabajo con expertos en datos de América Latina (Julio 2015)

3. Recolección de datos e información (Noviembre 2015 – Enero 2016)
4. Análisis Benchmarking (Febrero – Abril 2016)
5. Seminario final con expertos en datos y autoridades (Junio – Julio - Agosto 2016)

Enfoque metodológico

El propósito de este documento es describir la teoría metodológica para comparar evaluativamente el desempeño en seguridad vial entre una selección de países de América Latina.

El enfoque metodológico está basado en la definición de objetivos jerárquicos (ver imagen 1) utilizado en el proyecto SUNFLOWER (Koornstra et al., 2002). Para este proyecto es esencial tener un claro entendimiento de los procesos de la seguridad vial en sus distintos niveles de jerarquía, así como también sus causas y consecuencias que llevan los daños y los costos de los mismos para la sociedad (Wegman and Oppe, 2010):

La capa de “estructura y cultura” que muestra las características específicas relevantes de un país para la seguridad vial: la estructura se relaciona a la organización del contexto político (quien legisla, quien se encarga de los temas operativos, etc.), y la cultura tiene que ver con la percepción de la sociedad sobre los problemas de la seguridad vial y las responsabilidades respectivas de los individuos y los gobiernos. Medidas y programas de seguridad (como el desempeño de las políticas de seguridad vial). Indicadores de desempeño de seguridad (como resultados intermedios). Número de fallecidos y lesionados (como el resultado final). El costo social de los siniestros viales y sus lesionados, como el objetivo primero.

Imagen 1. Jerarquía de objetivos de la seguridad vial



Fuente: Koornstra et al., 2002.

El enfoque metodológico incluye:

- El desarrollo de una serie de indicadores, adaptados a la realidad de la seguridad vial Latinoamericana. Esto incluye:
 - Indicador de resultados Finales (para distinto tipos de usuario de la vía, tipos de vía)
 - Indicadores Intermedios o Indicadores de desempeño en seguridad vial

- La identificación de las prácticas de gestión de seguridad vial en las áreas clave, como la base para el desarrollo del Benchmarking.

En este proyecto de Benchmarking sobre seguridad vial en los países de América Latina, está propuesto para analizar la información de *todas las capas* de la pirámide, así como también la relación entre ellas. Este enfoque está en concordancia con los tres niveles de problemática en seguridad vial mencionados por Kare Rumar (Rumar, 2000), los cuales a se detallan a continuación.

Primer nivel: Problemas en el análisis superficial, relativos a la forma en que las estadísticas de accidentes y lesionados son analizados, recolectados y organizados, que a su vez varían de país a país. Referenciando a la jerarquía de objetivos propuesta en el proyecto SUNflower presentadas en la imagen 1, estos problemas pueden ser analizados como Indicadores de resultados Finales.

Segundo nivel: Problemas revelados en un análisis más profundo que los problemas del primer nivel, como por ejemplo: reglas de tránsito poco claras, aplicación ineficaz de los requisitos para la obtención de la licencia de conducir, controles insuficientes sobre las condiciones de las vías en términos de seguridad vial, indicadores de riesgo para siniestros y víctimas, según el número de habitantes, el número de vehículos, entre otras. Referenciando a la jerarquía de objetivos propuesta en el proyecto SUNflower presentadas en la imagen 1, estos problemas pueden ser analizados con Indicadores intermedios así como también con medidas y programas de seguridad vial.

Tercer nivel: Problemas con menor visibilidad, que asumen un carácter más general, y están relacionados a los procesos subyacentes o condiciones del tránsito, es decir la organización y gestión del trabajo de la seguridad vial como centralización o distribución de las responsabilidades o la valoración y conocimiento de las medidas en seguridad vial que los ciudadanos de una sociedad pueden tener. Estos problemas se corresponden con el nivel de medidas y programas y como la capa de “estructura y cultura” planteada en el proyecto SUNflower.

Revisión bibliográfica

Es reconocido, cualquiera que sea el sector de la política que se examine, que existen muchas lecciones que se pueden extraer del análisis del desempeño y políticas de un país en relación a las prácticas en otros países de la misma región o en el mismo nivel de desarrollo.

Este tipo de análisis se denomina “Benchmarking“. Consiste en un proceso sistemático de búsqueda de las mejores prácticas, ideas innovadoras y procedimientos operativos altamente eficientes que conduzcan a un desempeño superior (Hammer et al., 1995). El Benchmarking es una herramienta para aprender a base de los desempeños de otros “*in the same class*” (aprender de otros que están en “la misma clase”).

Pueden concebirse diferentes tipos de Benchmarking (Shen et al., 2015):

- *Producto Benchmarking* para comparar los resultados finales de la seguridad vial, como las tasas de fallecidos y heridos en siniestros viales (ITF, 2013; OECD and ECMT Transport Research Center, 2006).
- *Programa Benchmarking* para comparar actividades destinadas al usuario, la vía y el vehículo, como el alcohol y la conducción, el uso del cinturón de seguridad, clasificación de los vehículos y la vía, y las acciones políticas correspondientes. Este enfoque es usado frecuentemente en estudios actuales desde que estas actividades han sido relacionadas con los siniestros o lesiones y con una

mejor comprensión de los procesos que llevan a los accidentes. (ITF, 2013; OECD and ECMT Transport Research Centre, 2006).

- *Benchmarking Estratégico y Organizacional* para comparar estrategias, recursos, gestión y organización de la estructura a nivel nacional. Sin embargo, debido a la falta de indicadores apropiados que identifican sus características, sólo algunos intentos iniciales se han llevado a cabo hasta la fecha, como por ejemplo, as (Al-Haji, 2007), (Wegman et al., 2008), y (Eksler et al., 2009).
- *Benchmarking Integrado* requiere el desarrollo de un índice de seguridad vial que combine valores de indicadores individuales en una sola puntuación (indicador compuesto). Este tipo de Benchmarking es particularmente útil para comparaciones internacionales, siempre y cuando los indicadores estén disponibles. Las comparaciones regulares por indicadores otorgan una visión simplificada de la situación de la seguridad vial, y puede ser malinterpretada, ya que cada país puede operar de manera diferente. El uso de un indicador compuesto para la seguridad vial permite lograr un Benchmarking significativo (Wegman et al., 2008).
- Diferentes tipos de Benchmarking han sido llevados a cabo en varios países (principalmente en Europa). La siguiente sección de este documento provee un resumen de los más importantes proyectos de Benchmarking sobre seguridad vial y también provee una revisión bibliográfica de los resultados publicados.

Proyecto SUNflower

El primer proyecto SUNflower (Koornstra et al., 2002) compara desempeños de seguridad vial, programas y políticas en Suecia, Reino Unido y Holanda. Los objetivos fueron identificar los factores clave que contribuyeron a mejorar la seguridad vial en esos países, y pensar cómo puede aplicarse en otros países para mejorar su desempeño. Los tres países fueron elegidos porque, aunque pueden considerarse diferentes, presentaron registros de seguridad similares y adecuados. Los tres implementaron en las décadas precedentes programas de seguridad vial bien dirigidos y planificados, sus políticas tuvieron objetivos similares, sin embargo, se diferenciaron en la implementación en varios aspectos.

El objetivo principal del proyecto fue tener una mayor comprensión de la relación entre el desarrollo de los riesgos viales (mediante la reducción del número de muertes y heridos graves) y las políticas, programas en seguridad vial, y medidas eficazmente implementadas en Suecia, Gran Bretaña, y Holanda. La seguridad vial fue descrita como una pirámide con varias capas (como ya se mencionó en la Imagen 1).

El análisis fue enfocado en evaluar la eficacia de las principales medidas de seguridad vial implementadas en cada país y la identificación de aquellas más exitosas. El análisis derivó en la identificación de los beneficios potenciales para cada uno de los tres países con una implementación total de estas medidas, y las áreas en las cuales los países podrían mejorar también fueron identificadas.

El análisis se basó en las estrategias nacionales de seguridad vial nacional y los riesgos de mortalidad en tipos de vías, modos de usuario, carretera y colisiones comparables. Cuatro casos de estudio fueron considerados: alcohol y conducción, uso de SRI (Sistemas de Retención Infantil) y cinturón de seguridad, mejoras en la infraestructura vial local en vías urbanas y algunos caminos rurales secundarios rurales, y seguridad en las principales vías interurbanas.

También se consideraron los cambios en el riesgo global nacional y varias tendencias de riesgo más específicos entre 1980 y 2000. Con base en estos análisis, las reducciones en la fatalidad entre 1980 y

2000 fueron atribuidas a las medidas en la seguridad vial y discutidas en el contexto de las reducciones de mortalidad específicas determinadas hasta 2010.

Las conclusiones principales fueron las siguientes:

- Los tres países lograron niveles similares de seguridad mediante la planificación continua de mejora
- Los objetivos de las políticas establecidas en estos países fueron similares, pero la forma en que las llevaron a cabo fue diferente en un nivel detallado
- Las diferencias en el enfoque de los programas de seguridad vial están asociados a los dos diferentes tamaños en términos relativos de los grupos de accidentes y las diferencias en la estructura de la capacidad de la seguridad vial que influye su capacidad de ofrecer diferentes tipos de políticas;
- El progreso fue logrado a través de políticas de mejoramiento de tres áreas específicas: vehículo, vía y usuarios.

Se presentan recomendaciones específicas y conclusiones con respecto a las diferencias entre los países SUN en el Anexo 2.

Proyecto SUNflower+6

En un segundo estudio, denominado SUNflower+6, se aplicó un método similar para analizar el desempeño de la seguridad vial en 9 países (Eksler et al., 2005; Hayes et al., 2005; Lynam et al., 2005; Morsink et al., 2005; Wegman et al., 2005). Para facilitar el ejercicio de Benchmarking, los países fueron agrupados en 3 grupos con patrones de tránsito parecidos:

- Países SUN: Suecia, Gran Bretaña y Holanda;
- Países del sur de Europa: Grecia, Portugal, España y la Comunidad Autónoma de Cataluña;
- Países de Europa Central: República Checa, Eslovenia y Hungría;

De acuerdo a las especificaciones de cada grupo las recomendaciones prácticas fueron propuestas para las áreas más problemáticas como: usuarios vulnerables, control y fiscalización, aplicación del sistema legal, velocidad, entre otras. Se encontraron importantes diferencias entre el norte y el sur de Europa. Las recomendaciones específicas y conclusiones de cada grupo son presentadas en el Anexo 1.

SUNflowerNext - Hacia un índice de rendimiento de la seguridad vial compuesto (dentro del proyecto SafetyNet)

El estudio SUNflowerNext (Wegman et al., 2008) fue enfocado en 27 países. Los objetivos fueron identificar los países con mejores desempeños, comprender por qué su desempeño fue mejor que otros países, y analizar cómo se podría adaptar los desempeños destacados de los países que fueron “*best in class*” (Gitelman et al., 2010; Wegman et al., 2008) en otros países.

Las diferentes maneras de crear un índice compuesto de Seguridad Vial y la evaluación de la robustez de los indicadores básicos fueron exploradas en este estudio. Los indicadores de desempeño en Seguridad Vial combinan 3 tipos diferentes de indicadores (ver también Imagen 1): indicadores de desempeño de seguridad vial; indicadores de desempeño de implementación; indicadores de desempeño de políticas.

Se desarrolló un índice compuesto de seguridad vial combinando estos indicadores. Dos procedimientos de ponderación (componente principal de análisis² y análisis factorial³) fueron examinados basados en los datos recolectados de 27 países Europeos (ver también Papadimitriou et al., 2013). Esto fue lo que permitió agrupar a los países según su desempeño en seguridad vial.

El análisis de desempeño reveló que la clasificación de los países basada en la combinación de indicadores fue diferente a la clasificación tradicional basadas únicamente en las tasas de mortalidad. La inclusión de información sobre indicadores de desempeño de políticas y de implementación a la clasificación y proceso de agrupamiento mejoró los resultados y le dio aún más sentido, ya que da una idea más completa e integral sobre la seguridad vial, si la comparamos con lo que hubiera sido un análisis solo basado en tasas de mortalidad, que es la practica más utilizada.

Proyecto DaCoTa

El proyecto DaCoTa fue una continuación del proyecto Safety Net y de los proyectos relacionados al proyecto SUNflower. Durante SafetyNet y SUNflowerNext, se desarrolló la estructura de la pirámide, el concepto de indicadores de desempeño en seguridad vial fue definido y se realizaron los primeros cálculos. Los siguientes cuatro aspectos se consideraron un valor añadido al trabajo del proyecto SUNflowerNext:

- Investigar si los indicadores de gestión de la seguridad vial pueden ser utilizados dentro del Indicador General de Seguridad Vial (IGSV).
- Ampliar el trabajo sobre indicadores para las diferencias estructurales y culturales entre los países
- Para componer los indicadores se consideró una puntuación por cada capa de la pirámide
- Para investigar si la integración de las cuatro capas en un solo punto para el índice proporcionaría un valor extra.

El proyecto DaCoTa tuvo como objetivo proveer de un instrumento para facilitar la comparación de la situación general de los países en torno a la seguridad vial (Bax et al., 2012). Este instrumento resulta de la combinación de indicadores y se denomina Índice General de Seguridad Vial (IGSV/RSI Road Safety Index) de un país, y describe los resultados y el desempeño de las políticas de seguridad vial. Los resultados de los indicadores son comparados en tres diferentes niveles (ver Imagen 2): resultados finales (lesionados y siniestros); resultados intermedios (indicadores de desempeño de seguridad vial como alcohol y conducción, velocidad, seguridad vehicular); política implementada (programas y medidas de seguridad).

Se desarrolló un método para combinar los indicadores de los resultados finales, los resultados intermedios y capas de salida política en un índice compuesto individual. Los autores calcularon el índice compuesto para cada capa, y luego investigaron el valor de la combinación de las capas en un Índice General de Seguridad Vial (IGSV). Esto se hizo utilizando procedimientos de ponderación para deducir un valor para cada indicador, y posteriormente para calcular un índice de puntuación para cada país. Sin embargo, cabe considerarse que los diferentes procedimientos tienen sus propias ventajas y limitaciones y por tanto implican diferentes resultados finales.

Idealmente, un Indicador General de Seguridad Vial (IGSV) podría proveer un ranking de todos los países sin ambigüedades, teniendo en cuenta todos los resultados de los indicadores de seguridad. Sin embargo, se encontraron problemas teóricos y prácticos en la valoración de cada capa-indicador que requirieron más investigación.

Benchmarking Internacional de Seguridad Vial: Últimos avances

Los países dentro de la misma región o que hayan pasado por etapas similares de desafíos y desarrollo usualmente comparten problemas que pueden ser identificados en un trabajo cooperativo y las mejoras pueden darse desde el aprendizaje que dejan las mejores prácticas internacionales (aunque las soluciones finales o prioridades difieran de un país a otro en concordancia con sus propias características específicas) (Shen et al., 2015).

Shen et al. (2015), presentó un ciclo de Benchmarking adaptado de Wegman et al. (2008), con cinco actividades centrales (ver Imagen 2):

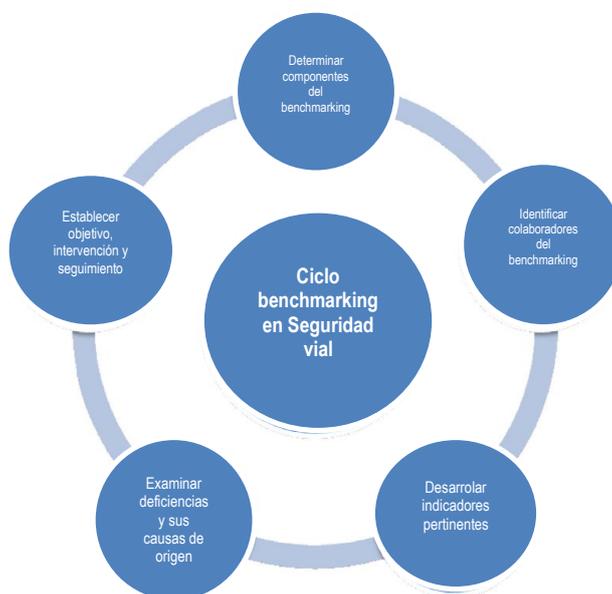
- Determinar los componentes clave del Benchmarking para la seguridad vial
- identificar los patrones (o países) para el Benchmarking,
- construir indicadores para una comparación y recolección de datos significativa,
- examinar las brechas en el desempeño y la raíz de las causas,
- y finalmente establecer metas (en resultados finales e intermedios) y el monitoreo del progreso.

El desarrollo de un índice de seguridad vial también fue abordado, se discutieron algunas cuestiones teóricas y prácticas sobre este tema.

Shen et al. también hace referencia al trabajo de Al-Haji (2007) y (Hermans et al., 2008). Al-Haji propone un índice de desarrollo de seguridad vial considerando 3 áreas principales: la tasa de fatalidad, el comportamiento de los usuarios y los componentes del sistema (vehículos seguros, vías seguras, nivel socioeconómico, controles, y desempeño de la organización). Para este propósito, se adoptaron cuatro procedimientos de ponderación: igual ponderación, jueces expertos, ponderación subjetiva basada en experiencia previa, y componentes principales de análisis.

Hermans et al. (2008) propuso un índice de desempeño de seguridad vial para realizar una comparación entre países. Se definió un indicador de desempeño de seguridad para cada uno de los seis factores de riesgo: alcohol y drogas, velocidad, sistemas de protección, vehículos, vías y gestión del trauma. Cinco procedimientos de ponderación fueron investigados para combinar los indicadores separados en un solo indicador general: análisis de factores, asignación presupuestaria, proceso analítico jerárquico, análisis envolvente de datos, e igual ponderación. Los resultados son luego comparados con el número de fallecidos cada millón de habitantes. El método de análisis envolvente de datos fue considerado el mejor enfoque del ranking de seguridad vial.

Imagen 2. El ciclo del Benchmarking de la seguridad vial



Fuente: Shen et al. también hace referencia al trabajo de Al-Haji (2007) y (Hermans et al., 2008).

Metodología para evaluar el desempeño en seguridad vial en una selección de países latinoamericanos

Para este proyecto, el propósito será comparar en diferentes países de América Latina, las tendencias de siniestros viales y sus características, las estrategias de seguridad vial, políticas y medidas que han sido implementadas, y analizar cuáles fueron las más efectivas al momento de reducir las víctimas de accidentes viales y bajo qué condiciones específicas. El resultado será un punto de partida para que los países participantes puedan aprender unos de otros.

La comparación identificará similitudes y diferencias entre países, en particular con respecto a los factores, circunstancias y desarrollos que influenciaron los accidentes y la gravedad de los mismos. Más específicamente, el trabajo abarcará las siguientes tareas:

- Definir indicadores y recolectar los datos requeridos para analizar los estudios de casos específicos y la política general;
- Proporcionar información acerca de la calidad de las distintas fuentes de datos para la comparación de las políticas y acciones de seguridad vial;
- Identificar las fortalezas y debilidades de cada país o región a través de un benchmarking comparativo (disponibilidad y calidad de datos)
- Desarrollar un entendimiento de base científica sobre las diferencias entre los valores de benchmark;
- Obtener conclusiones sobre intervenciones, medidas, y factores de éxito en distintas áreas, y proponer cómo estas pueden ser aplicadas en otros países participantes de este proyecto para mejorar su desarrollo en seguridad vial.

Para llevar a cabo este análisis, se propone recolectar y analizar datos e información en las siguientes áreas (ver Anexo 1 para más detalles):

- Políticas de seguridad vial y organización;
- Datos generales sobre el sistema de transporte en ruta;
- Accidentes de tránsito y datos de víctimas, tendencias de tránsito y seguridad vial
- Casos de estudio específicos en áreas clave de la Seguridad Vial

Con el objetivo de mejorar el análisis de Benchmarking, se propone juntar a los países que presenten similitudes en sus indicadores clave. No obstante, como la disponibilidad de información es aún incierta, se acordó que el agrupamiento final en caso de ser necesario, se llevará a cabo en una etapa posterior, luego de que un análisis preliminar.

Análisis de datos: Descripción General

Información de respaldo sobre las estrategias nacionales de seguridad vial y el sistema de transporte. La tarea inicial es la descripción y análisis de las actuales estrategias de seguridad vial, incluyendo intervenciones claves y principales grupos de interés (*stakeholders*).

La información de respaldo será recolectada para describir el sistema de transporte, esto incluirá: población, área de país, longitud de las rutas, vehículos motorizados registrados, distancias anuales recorridas tanto por vehículos como por pasajeros y ventas de combustible para vehículos. Datos sobre siniestros viales y casos de estudio

Tendencia de datos (siniestros, muertes y lesionados) se analizarán para explicar las diferencias identificadas en el benchmarking. Esto permitirá relacionar los resultados obtenidos con las medidas claves implementadas por cada país y tratar de identificar los efectos (positivos o negativos) de las medidas aplicadas.

Para identificar los principales problemas de seguridad vial en América Latina, el proyecto abarcará el análisis de los "estudios de caso" entre los siguientes temas: peatones ; vehículos de dos ruedas (motocicletas) ; alcohol y conducción ; velocidad ; cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil ; conductores jóvenes ; infraestructura vial ; seguridad vehicular ; gestión del trauma. La selección final de los estudios de caso se hará basada en el interés del país y de la disponibilidad de datos. Sólo se llevarán a cabo estudios de casos cuando al menos tres países tengan datos suficientes y sean de buena calidad.

La disponibilidad de datos (limitación)

Durante un seminario celebrado con expertos en datos de los países participantes en julio de 2015, la disponibilidad de datos se discutió con respecto a la información sobre las víctimas con lesiones graves y leves. Algunos países no hacen una distinción entre lesiones leves y graves; también fue mencionado un subregistro de datos sobre lesiones. Como resultado, se decidió limitar el análisis comparativo a muertes y accidentes fatales desglosados por tipo de carreteras utilizadas, grupo de edad, la ubicación y vehículos involucrados. Los datos serán recogidos hasta el año 2013. El análisis puede ser actualizado con datos de 2014 en una etapa posterior.

En cuanto a tendencias en el tiempo, cada país decidirá sobre el período de tiempo más adecuado - sobre la base de la disponibilidad e integridad de datos - teniendo en cuenta que es preferible tener datos recogidos de una manera consistente en un largo plazo.

Dependiendo de la disponibilidad de los datos, el desarrollo de un índice compuesto, similar a aquellos propuestos en los proyectos SUNflowerNext y DaCoTa puede ser considerado. La viabilidad de este enfoque será definida después de la correspondiente recolección de información.

En el caso de que un conjunto completo de datos no estuviera disponible en alguno de los países participantes, los datos podrían ser recogidos a nivel regional o municipal permitiendo un análisis comparativo en 3-4 ciudades o provincias seleccionadas. Sin embargo, durante el taller realizado con expertos de los países participantes en julio de 2015, los mismos han indicado tener suficientes datos para participar en el ámbito nacional, por lo que, no fue considerado el análisis regional ni municipal.

Descripción detallada de los datos e información

Política y organización de la seguridad vial

- Principales políticas, planes y programas de mejora en la red vial
- Problemáticas institucionales, organización de la seguridad vial
- Legislación principal sobre seguridad vial (ejemplo: límites de velocidad, máximos de alcohol permitidos, reglamentación en cinturones de seguridad).

Datos generales del sistema de transporte

- Población, distribución de la población por edad, distribución de población por área rural/ urbana
- Sistema de Licencias de Conducir (tipos, límites de edad, etc.)
- Área (km²), longitud de las rutas (Urbana y Rural – km por tipo de vía -), longitud de las autopistas (km)
- Vehículos registrados por tipo: transporte de pasajeros y de carga (3.5 ton.), SUV, camionetas, motocicletas, ciclomotores, otro tipo de vehículos, bicicletas
- Vehículos-kilómetros (por tipo de vehículo) y pasajero-kilómetros (transporte público y peatones).

Datos sobre siniestros de tránsito mortales

- Número total de víctimas fatales
- Víctimas fatales por tipo de usuario (conductor, pasajero de automóvil, conductor de camiones, pasajero de autobús foráneo, motociclista, ciclomotor, ciclista, peatones, otros usuarios)
- Víctimas fatales por grupo y modo de transporte (pasajeros de automóviles, ciclista, ciclomotores, motociclistas, peatones, otros usuarios)
- Víctimas fatales de colisiones por tipo de usuario (conductor, pasajero de automóvil, conductor de camiones, pasajero de autobús foráneo, motociclista, ciclomotor, ciclista, Peatones, otros usuarios); y en otros tipos de siniestro por tipo de vehículo (pasajero de automóvil, camión, autobús foráneo, motocicleta, ciclomotor, animales, tren/tranvía, otros)
- Datos de siniestros por lugar del hecho (urbano/no urbano)

- Sub registros de información para siniestros y víctimas fatales.

Casos de Estudio

Peatones

- Peatones fallecidos en colisiones con automóviles, camiones, autobús foráneo, motocicletas, ciclomotores, trenes, otros
- Víctimas fatales según distribución de edad en peatones
- Tendencias del número de víctimas fatales peatones
- Siniestros fatales con peatones según lugar del hecho- urbano Vs rural
- Víctimas fatales de peatones por mes, día, semana y momento del día.

Vehículos de dos ruedas (VDR)

- Cantidad de víctimas de VDR según tipo de siniestro y tendencias en el tiempo
- Distribución de edad de víctimas fatales de VDR
- Siniestros fatales con VDR según lugar del hecho - Urbano vs Rural
- Cantidad de conductores y pasajeros fallecidos, con o sin uso de casco.

Alcohol al volante

- Cantidad de test de alcoholemia por año, por tipo de vehículo
- Cantidad de infracciones por alcoholemia positiva
- Alcoholemias positivas en siniestros de tránsito con heridos y víctimas fatales
- Cantidad de siniestros fatales con conductores cuyo nivel de alcoholemia superaba el límite legal
- Cantidad de test de alcoholemia en conductores involucrados en accidentes fatales
- Cantidad de test de alcoholemia realizadas por accidentes.

Velocidad

- Límites de velocidad por tipo de vía y tipo de vehículo y régimen de sanción
- Velocidad media por tipo de vía
- Infracciones por exceso de velocidad en diferentes tipos de vías
- Siniestros y víctimas debido al exceso de velocidad en diferentes tipos de vías

Cinturones de seguridad y Sistemas de Retención Infantil

- Nivel de utilización del cinturón de seguridad en conductores, pasajeros delanteros y traseros según los diferentes tipos de vía
- Infracciones por falta de utilización del cinturón de seguridad y sistemas de retención infantil (SRI).

- Nivel de utilización de cinturón de seguridad y SRI en fallecidos, por edad.

Jóvenes conductores

- Cantidad de Conductores involucrados en siniestros de tránsito fatales según la edad del conductor
- Cantidad de Siniestros por pérdida de control por grupo de edad
- Cantidad de nuevos conductores (según sexo)
- Cantidad de conductores involucrados en siniestros fatales por grupo de edad
- Cantidad de siniestros nocturnos de fin de semana por grupo etario.

Infraestructura vial - IRAP

Los datos sobre infraestructura vial serán recogidos a través del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (IRAP).

Sistema de Ranking de vías según grupos de usuarios. Porcentaje de vías clasificadas con 1, 2, 3, 4 o 5 estrellas para los diferentes grupos de usuarios (con volúmenes de tráfico > 5 000 por día).

Características de la carretera y adecuación según los usuarios de la misma:

- Carreteras en las que circulen peatones y los flujos de la velocidad sean de 40km/h o más y no tienen una vía específica para peatones
- Carreteras en donde los ciclistas están presentes y los flujos de tráfico sean de 40km/h o más que no tienen instalaciones para bicicletas (ej. bici sendas)
- Carreteras con altos flujos de motocicletas ($\geq 20\%$ del total) y los flujos de tráfico sean de 60 km/h o más que no tienen instalaciones para motocicleta
- Caminos que llevan el tráfico a 80 km/h o más que sean vías de doble sentido sin división
- Curvas con flujos de tráfico de 80 km/h o más que tienen acotamientos (*shoulders*) peligrosos
- Intersecciones donde el tráfico circula a 60 km/h o más que no tienen una rotonda, un carril de giro específico o un intercambiador.

Atención Post Trauma

- Número de evacuaciones a centro de trauma por tipo (por sí mismo, ambulancia regular, unidad de cuidados intensivos móvil, helicóptero)
- Tiempo medio de llegada a la escena del siniestro, el tratamiento en el lugar del accidente y llegada para el tratamiento definitivo en el hospital
- Longitud total (en días) de la hospitalización
- Número de estaciones de emergencias médicas (número absoluto y por población)
- El número de camas de hospital en centros médicos permanentes (número absoluto y por población)
- Duración (en días) de la hospitalización en unidades de cuidados intensivos

- Número de vehículos en la estación de Emergencias Médicas (número absoluto y por población).

Vehículos

- Número total de vehículos, listados por año de fabricación (o año de la primera matriculación)
- Series de tiempo para el número de vehículos registrados.

Agrupamiento de países

Cuando se desarrollaba esta metodología, 10 países manifestaron su interés en participar del proyecto: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Paraguay y Uruguay.

Como se mencionó antes, realizar un benchmarking significativo requiere que se comparen cosas que sean comparables. Con respecto a esto, se consideró útil distinguir dos grupos de países basado en su parque vehicular, geografía, patrones de población y otras características.

Se espera que en el agrupamiento de países aumente el grado de "asociación natural" entre los miembros de un mismo grupo, esto ayudará a distinguir los miembros de diferentes grupos (Anderberg, 1973), ofreciendo una base más sólida para las comparaciones de desempeño de seguridad y la transferencia de experiencias exitosas. Un intento inicial "agrupamiento" fue realizado teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Densidad poblacional
- Distribución de la población en áreas urbanas y rurales
- Parque vehicular
- Tasa de fallecimientos por siniestros de tránsito.

Detalle de este análisis se encuentra en el Anexo 1. El resultado de este ejercicio permitió agrupar países que tengan características similares.

Tabla 1. Evaluación de la agrupación para benchmarking de Seguridad vial

Basado en	Grupo 1	Grupo 2
Según la densidad poblacional	Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México	Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay
Según el porcentaje de población urbana/ rural	Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Paraguay	Argentina, Brasil, Chile, Uruguay
Según el nivel de motorización	Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Paraguay	Argentina, Brasil, México, Uruguay
Según la tasa de mortalidad en relación al nivel de motorización	Paraguay, Ecuador	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Uruguay

De esto se establece que no es fácil seleccionar dos grupos principales ya que las similitudes no son del todo homogéneas. Sin embargo, es posible confirmar que Argentina, Brasil y Uruguay están siempre juntos independientemente del factor seleccionado. En el mismo grupo es posible incluir a Chile (que comparte similitudes en tres factores) y México (que comparte similitudes en dos factores). En consecuencia, se propone el siguiente agrupamiento de países (ver también Imagen 3):

- Grupo 1: Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador y Paraguay
- Grupo 2: Argentina, Brasil, Chile, México, Uruguay

El agrupamiento final de países puede evolucionar en base a la disponibilidad de información de los diferentes países y será definida una vez que se haya realizado un análisis preliminar.

Imagen 3. **Propuesta de agrupamiento de países**



Próximos pasos

La metodología descrita en este documento fue ajustada por el FIT y OISEVI, en base a los datos e información disponible y en los resultados del taller de trabajo llevado a cabo en julio de 2015 con expertos de cada país que participó. Durante este encuentro se realizó una encuesta preliminar para tener una primera idea de los tipos de datos y la información disponible.

Los datos a recolectar se organizaron en un formulario que se envió a los representantes de los países participantes. Se espera que esta recopilación de datos esté terminada a mediados de enero de 2016. Posteriormente, se llevará a cabo el análisis de Benchmarking.

Notas

1. El proyecto SUNFLOWER fue originalmente desarrollado para evaluar la seguridad vial en Suecia, Gran Bretaña y Holanda (Países SUN, por sus siglas en inglés), pero luego fue expandido y aplicado en otros 9 países.
2. Análisis de componentes principales (PCA) es un procedimiento estadístico que utiliza una transformación ortogonal para convertir un conjunto de observaciones de las variables posiblemente correlacionadas en un conjunto de valores de las variables no correlacionadas linealmente llamada componentes principales.
3. Análisis factorial es un método estadístico usado para describir la variabilidad entre variables observadas, correlacionadas en cuanto a un número potencialmente inferior de variables inobservadas llamados factores.

Bibliografía

- Al-Haji, G. (2007), *Road Safety Development Index (RSDI): Theory, Philosophy and Practice*, Linköping University.
- Anderberg, M.R. (1973), *Cluster Analysis for Applications*, New York: Academic Press.
- Bax, C., P. Wesemann, V. Gitelman, Y. Shen, C. Goldenbeld, E. Hermans and L. Aarts (2012), *Developing a Road Safety Index*. Deliverable 4.9 of the EC FP7 project DaCoTA.
- Eksler, V., J. Heinrich, J. Gyurmati, P. Hollo, B. Bensa, N. Bolko and D. Krivek (2005), *SUNflower+6. A comparative study of the development of road safety in the Czech Republic, Slovenia and Hungary*. CDV.
- GADM (2015), *GADM database of Global Administrative Areas, Digital Chart of the World*. www.diva-gis.org/ (accessed 1 January 2015).
- Gitelman, V., E. Doveh and S. Hakkert (2010), "Designing a Composite Indicator for Road Safety". *Safety Science*, Vol. 48/9, pp. 1212–1224, DOI:10.1016/j.ssci.2010.01.011.
- Hammer, M. and S. Stranton (1995), *The Reengineering Revolution: A Handbook*. HarperCollins, New York.
- Hayes, S., S. Serrano, L. Giralt, P. Zori, Y. Handanos, C. Lymperi and S. Vieira Gomes (2005), *SUNflower+6. A Comparative Study of the Development of Road Safety in Greece, Portugal, Spain and Catalonia*, (DSD, Ed.). Barcelona.
- Hermans, E., F. Van den Bossche and G. Wets (2008), "Combining Road Safety Information in a Performance Index". *Accident, Analysis and Prevention*, Vol. 40/4, pp. 1337–44, DOI:10.1016/j.aap.2008.02.004.
- Index Mundi (2015), *Index Mundi*, www.indexmundi.com/(accessed 20 January 2015).
- ITF (2013), *Road Safety Annual Report 2013*, OECD Publishing, Paris.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/irtad-2013-en>
- Koornstra, M., D. Lynam, G. Nilsson, P. Noordzij, H-E. Pettersson, F. Wegman and P. Wouters (2002), *SUNflower: A comparative study of the development of road safety in Sweden, the United Kingdom, and the Netherlands*. www.swov.nl/rapport/sunflower/sunflower.pdf.
- Lynam, D., G. Nilsson, P. Morsink, B. Sexton, D. Twisk, C. Goldenbeld and F. Wegman (2005), *SUNflower + 6 An extended study of the development of road safety in Sweden, the United Kingdom, and the Netherlands*.
- Morsink, P., S. Oppe, M. Reurings and F. Wegman (2005), *Development and application of a footprint methodology for the SUNflower+6 countries*. Leidschendam: SWOV.

- OECD and ECMT Transport Research Center (2006), *Country Reports on Road Safety Performance*, (September).
- Papadimitriou, E., G. Yannis, F. Bijleveld and J. L. Cardoso (2013), “Exposure Data and Risk Indicators for Safety Performance Assessment in Europe”. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 60, pp. 371–83. DOI:10.1016/j.aap.2013.04.040.
- Rumar, K. (2000), “Transport Safety Visions, Targets and Strategies: Beyond 2000”, *European Transport Safety Council ETSC, Brussels* (January 1999).
- Shen, Y., E. Hermans, Q. Bao, T. Brijs, G. Wets and W. Wang (2015), “International Benchmarking of Road Safety: State of the art”, *Transportation Research Part C*, Vol. 50, pp. 37–50, DOI:10.1016/j.trc.2014.07.006.
- Wegman, F., J. Commandeur, E. Doveh, V. Eksler, V. Gitelman, S. Hakkert and S. Oppe (2008), *SUNflowerNext: Towards a Composite Road Safety Performance Index, Deliverable D6.16 of the EU FP6 project SafetyNet*.
- Wegman, F., V. Eksler, S. Hayes, D. Lynam, P. Morsink and S. Oppe (2005), *A comparative study of the development of road safety in the SUNflower+6 countries, Final Report*, Leidschendam: SWOV.
- Wegman, F. and S. Oppe (2010), “Benchmarking road safety performances of countries”, *Safety Science*, Vol. 48/9, pp. 1203–1211, DOI:10.1016/j.ssci.2010.02.003.
- World Health Organization (2013), *Global Status Report on Road Safety*, Vol. 1, p. 318.

Anexo 1 – agrupamiento de países: análisis

El análisis de agrupamiento de países se realizó basándose en la siguiente información para cada país: población, superficie, densidad, longitud de la red vial, cantidad de víctimas fatales y número de vehículos motorizados (GADM, 2015; Index Mundial, 2015; World Health Organization, 2013).

Densidad de población

La densidad de población muestra una gran disparidad y varía entre 7.0 habitantes / km² en Paraguay a 104.5 en Cuba (ver Tabla A1). Dos grupos de países pueden distinguirse:

- Grupo 1, con una densidad de población mayor de 40 hab / km²: Cuba, Costa Rica, México, Colombia, Ecuador
- Grupo 2, con una densidad de población inferior a 25 habitantes / km²: Brasil, Chile, Uruguay, Argentina, Paraguay

Tabla A1. **Densidad poblacional**

País	Población (2010)	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)
Argentina	40 412 376	2 780 400	14.5
Brasil	194 946 488	8 515 767	22.9
Chile	17 113 688	756 950	22.6
Colombia	46 294 842	1 138 914	40.6
Costa Rica	4 658 887	51 608	90.3
Cuba	11 477 460	109 884	104.5
Ecuador	14 464 739	256 932	56.3
México	113 423 052	1 958 201	57.9
Paraguay	6 454 548	919 247	7.0
Uruguay	3 368 786	178 141	18.9

Población urbana y rural

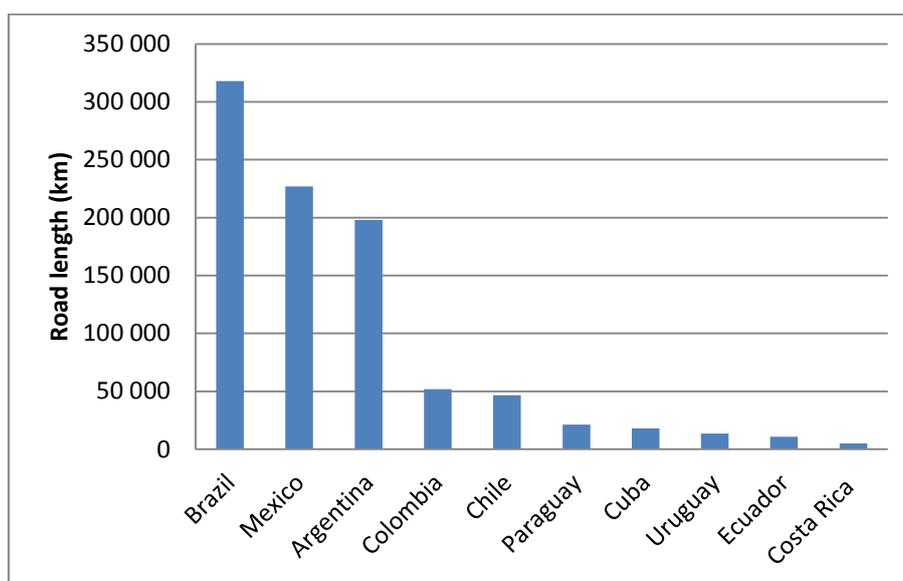
La Imagen A1 presenta el porcentaje de población urbana y rural. Todos los países presentan un mayor porcentaje de población urbana; sin embargo, hay grandes variaciones en el porcentaje de población rural, con varios países que tienen más de un cuarto de su población que vive en las zonas rurales; incluyendo: Paraguay (39%), Costa Rica (36%), Ecuador (33%), Colombia (25%), Cuba (25%) y México (22%).

En el otro extremo, cuatro países tienen un menor porcentaje de población rural hay: Uruguay (8%), Argentina (8%), Chile (11%) y Brasil (16%).

Sobre la base de este indicador, se pueden distinguir dos grupos de países:

- Grupo 1 (más del 25% de la población vive en zonas rurales): Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Paraguay
- Grupo 2 (menos del 20% de la población vive en zonas rurales): Argentina, Brasil, Chile, Uruguay

Imagen A1. **Distribución porcentual de población rural y urbana**



Longitud de la red vial

Aunque de manera indirecta la longitud de la red de carreteras se puede relacionar con víctimas en la carretera, como un factor de exposición. Como se muestra en la Imagen A2, Brasil tiene la mayor longitud de la red de carreteras (317 925 km) seguido por México (226 933 km) y Argentina (197 994 km). En un nivel menor podemos encontrar los demás países: Colombia (51 780 km), Chile (46 518 km), Cuba (18 101 km), Uruguay (13 554 km), Ecuador (10 935 km) y finalmente Costa Rica (5 160 km).

- Grupo 1: Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Paraguay y Uruguay
- Grupo 2: Argentina, Brasil, México

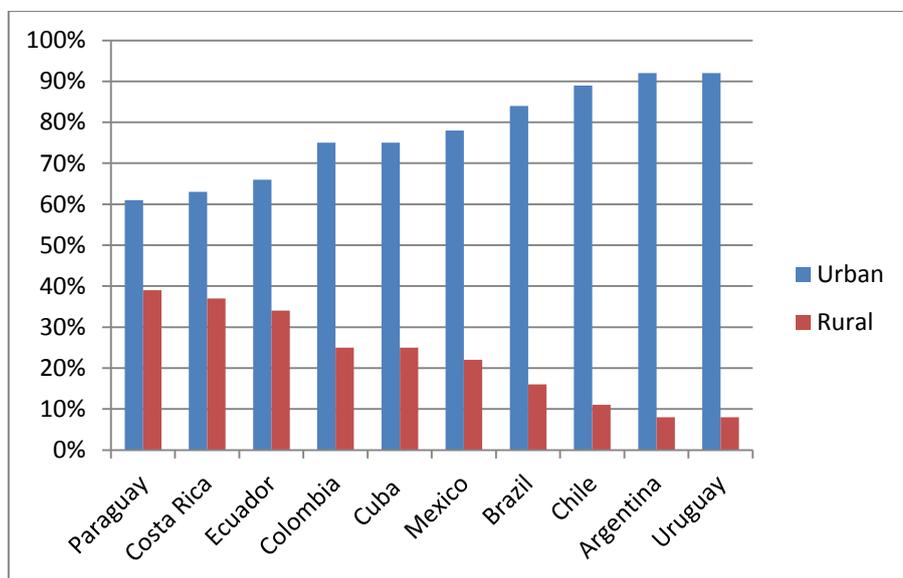
Tasa de motorización

La Imagen A3 presenta el número de vehículos motorizados en 2010. Brasil es por lejos el país con el mayor número de vehículos motorizados. Sin embargo, cuando consideramos la tasa de vehículos/habitantes, la tasa de motorización es mayor en Uruguay (390 vehículos / 1 000 habitantes), seguido de Argentina (350 vehículos / 1 000 habitantes), Brasil (330 vehículos / 1 000 habitantes), México (270 vehículos / 1 000 habitantes), Chile y Costa Rica (200 vehículos / 1 000 habitante), Colombia (160 vehículos / 1 000 habitante), Paraguay (140 vehículos / 1 000 habitante), Ecuador (80 vehículos / 1 000 habitante) y, finalmente, Cuba (50 vehículos / 1 000 habitante).

- Grupo 1: Motorización de 200 vehículos / 1 000 habitantes o por debajo de: Chile, Costa Rica, Colombia, Paraguay, Ecuador y Cuba

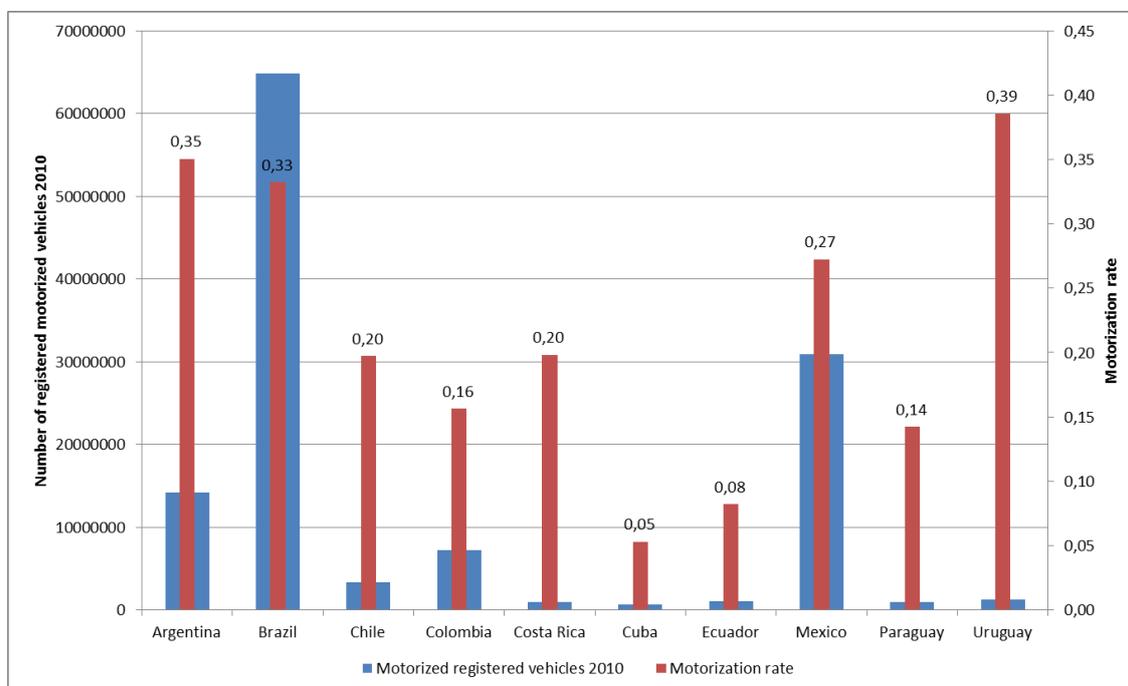
- Grupo 2: tasa de motorización por encima de 250 vehículos / 1 000 habitantes: Argentina, Brasil, México, Uruguay.

Imagen A2. Longitud de la red de carreteras (2010)



Fuente: Index Mundi, 2015.

Imagen A3. Número de vehículos registrados y tasa de motorización (2010)

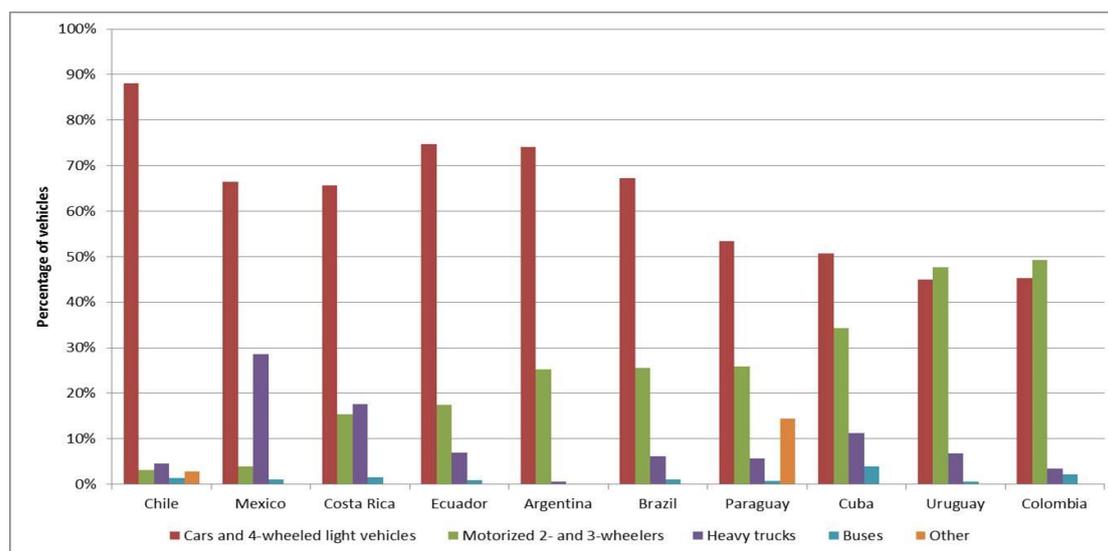


Fuente: World Health Organization, 2013.

Porcentaje de vehículos de dos ruedas en el parque vehicular

La Imagen A4 muestra el número del parque vehicular desagregado por tipo en el año 2010. Para el análisis de este gráfico es posible identificar algunas similitudes. Colombia, Cuba y Uruguay tienen altos porcentajes de vehículos de 2 y 3 ruedas.

Imagen A4. Número del parque vehicular, desagregado por tipo (2010)



Fuente: World Health Organization, 2013.

Sobre la base de este indicador, se pueden identificar los siguientes grupos:

- Grupo 1 (mayor al 30%): Colombia, Cuba, Uruguay
- Grupo 2 (menor al 30%) Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay

Tasa de motorización y tasa de mortalidad

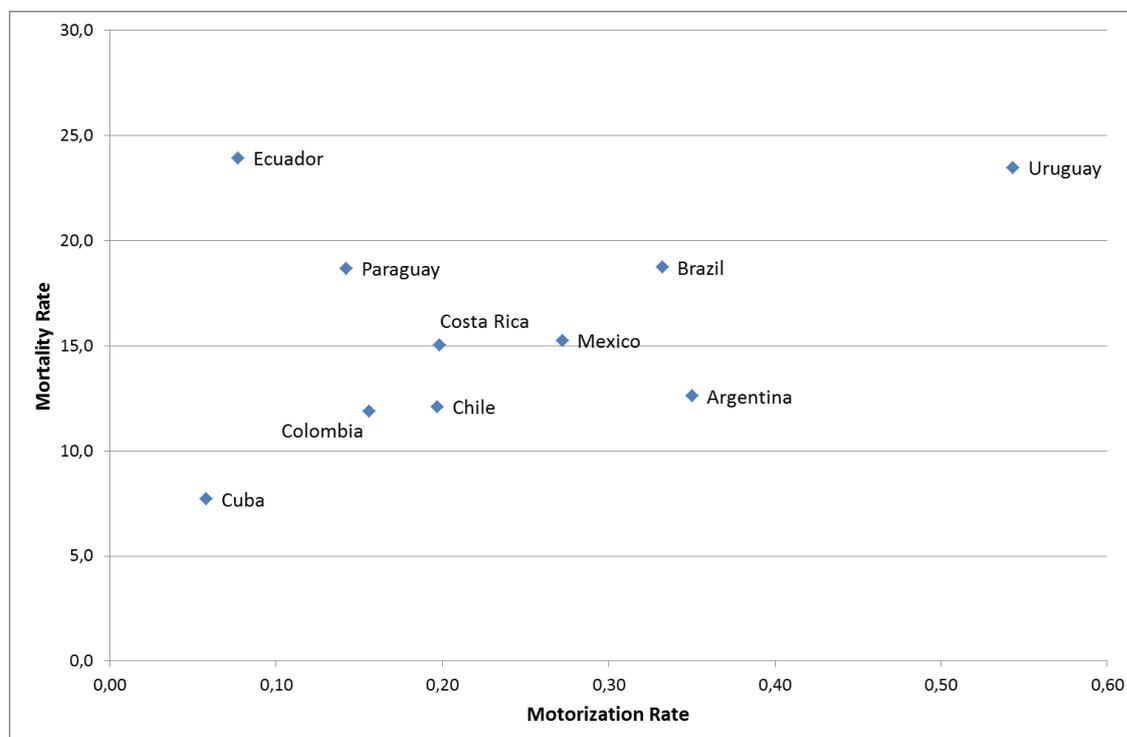
La Imagen A5 muestra un gráfico de dispersión de la tasa de motorización frente a la tasa de mortalidad del año 2010. Los países que presentan una alta tasa de motorización y una baja tasa de fatalidad tienen mejores resultados en términos de seguridad vial. Sin embargo, los buenos resultados también podrían considerarse si la tasa de motorización es baja y la tasa de mortalidad también lo es.

Los malos desempeños en materia de seguridad vial están asociados con bajas tasas de motorización y altas tasas de mortalidad. Con estos valores, es posible agrupar Uruguay, Argentina, Brasil, México, Colombia, Costa Rica y Chile. Los niveles más bajos de seguridad vial son presentados por Paraguay y Ecuador.

- Grupo 1: los países con una tasa de motorización baja y una alta tasa de mortalidad :Paraguay y Ecuador

- Grupo 2: los países con una alta tasa de motorización y una tasa de mortalidad baja o con una tasa de motorización baja y una baja tasa de mortalidad : Uruguay, Argentina, Brasil, México, Chile, Colombia, Costa Rica y Cuba

Imagen A5. **Tasa de motorización vs. tasa de mortalidad (2010)**



Fuente: World Health Organization, 2013.

Tasas de mortalidad

Otros indicadores pueden ser considerados en el análisis de agrupamiento de países; las tasas de mortalidad: por población, por cantidad de vehículos y por longitud de la red vial (ver tabla A2 y la Imagen A2).

Con respecto a la tasa de mortalidad por población, la tasa más alta se encuentra en Ecuador (con 23.9 muertes / 100 000 habitantes), seguido de Uruguay con un valor muy similar de 23.5 muertes / 100 000 habitantes. Las tasas más bajas se encuentran en Colombia (11.9 muertes / 100 000 habitantes) y Cuba (7.0 muertes / 100 000 habitantes).

Este indicador por sí solo, no es suficiente para evaluar el nivel de seguridad de un país, ya que no tiene en cuenta la tasa de motorización ni el volumen de tráfico. Sin embargo, es un indicador útil de considerar para la seguridad vial desde una perspectiva de salud.

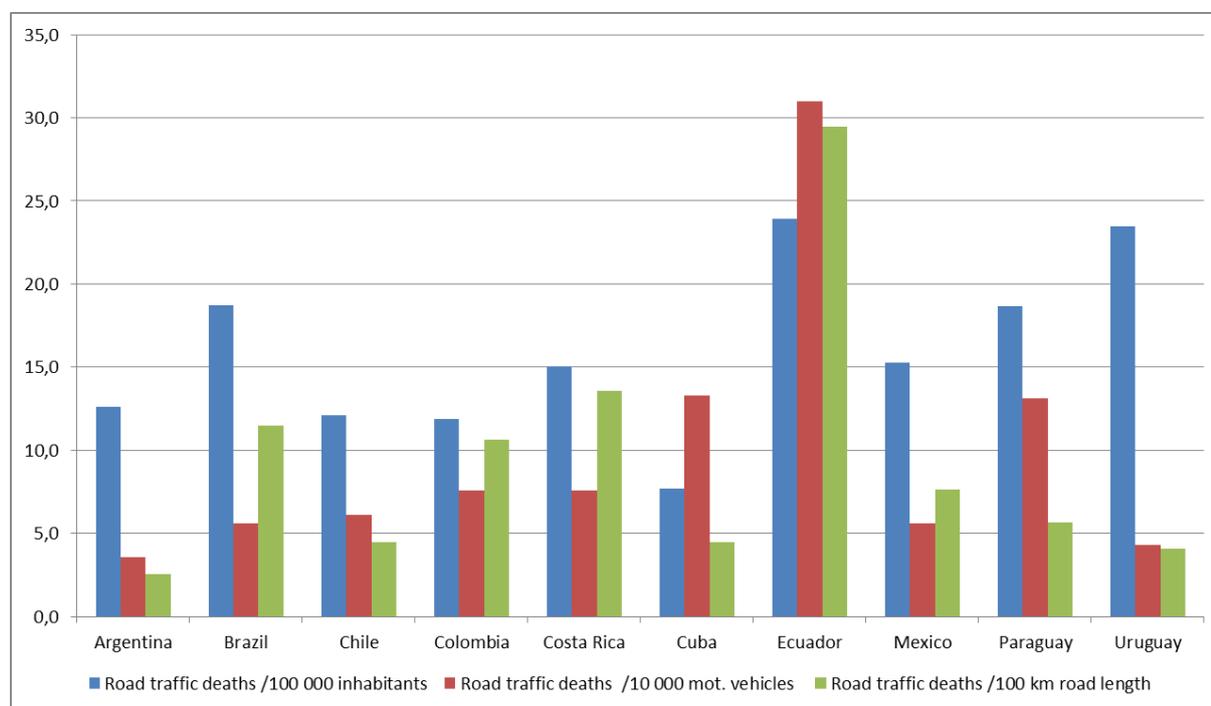
En cuanto al número de víctimas fatales cada 10 000 vehículos, se encontró el valor más alto en Ecuador, con 31 víctimas fatales / 10 000 vehículos. Cuba y Paraguay siguen, con 13.3 y 13.1 víctimas fatales / 10 000 vehículos, respectivamente. Los valores más bajos se encontraron en Uruguay y Argentina, con 4.3 y 3.6 víctimas fatales / 10 000 vehículos, respectivamente.

En cuanto al número de víctimas fatales por cada 100 kilómetros de longitud de la carretera, el valor más alto fue presentado por Ecuador, con 29.5 víctimas fatales / 100 kilómetros. Costa Rica, Brasil y Colombia siguen, con 13.6, 11.5 y 10.6 víctimas fatales / 100 kilómetros. Los valores más bajos se presentan por Uruguay (4.1 víctimas fatales / 100 kilómetros) y Argentina (2.6 víctimas fatales / 100 kilómetros).

Tabla A2. **Víctimas fatales en siniestros viales; tasas según población, según cantidad de vehículos y por longitud de la carretera (2010)**

País	Muertes por accidentes de tráfico	Población	Vehículos de motor	Longitud de carreteras /km	Muertes en accidentes de tráfico/100 000 habitantes	Muertes en accidentes de tráfico /10 000 Vehículos de motor	Muertes en accidentes de tráfico/ 100 km Longitud del sistema vial
Argentina	5 094	40 412 376	14 163 125	197 994	12.6	3.6	2.6
Brasil	36 499	194 946 488	64 817 974	317 925	18.7	5.6	11.5
Chile	2 071	17 113 688	3 375 523	46 518	12.1	6.1	4.5
Colombia	5 502	46 294 842	7 229 373	51 780	11.9	7.6	10.6
Costa Rica	700	4 658 887	923 591	5 160	15.0	7.6	13.6
Cuba	809	10 477 460	607 675	18 101	7.7	13.3	4.5
Ecuador	3 222	1 039 364	1 039 364	10 935	23.9	31	29.5
México	17 301	30 904 659	30 904 659	226 933	15.3	5.6	7.6
Paraguay	1 206	919 247	919 247	21 198	18.7	13.1	5.7
Uruguay	556	128 7012	13 554	13 554	23.5	4.6	4.1

Imagen A6. Víctimas fatales en siniestros viales; tasas según población, según cantidad de vehículos y por longitud de la carretera (2010)



Conclusiones

A partir de los indicadores seleccionados; no es fácil identificar dos grupos principales ya que las similitudes no son homogéneas. Sin embargo, es posible confirmar que Argentina, Brasil y Uruguay están siempre juntos independientemente del indicador (véase la Tabla A3). En el mismo grupo, es posible incluir Chile, (similitudes bajo tres indicadores), y México (similitudes bajo dos indicadores).

Tabla A3. Grupo de países de acuerdo con los cuatro indicadores seleccionados

	Grupo 1	Grupo 2
Densidad de población	Colombia Costa Rica Cuba Ecuador México	Argentina Brasil Chile Paraguay Uruguay
Distribución geográfica de población (rural / urbana)	Colombia Costa Rica Cuba Ecuador México Paraguay	Argentina Brasil Chile Uruguay
Longitud de red de carreteras	Chile Colombia Costa Rica Cuba Ecuador Paraguay Uruguay	Brasil México Argentina
Motorización	Chile Colombia Costa Rica Cuba Ecuador Paraguay	Argentina Brasil México Uruguay
Flota de vehículos de motor de dos ruedas	Colombia Cuba Uruguay	Argentina Brasil Chile Costa Rica Ecuador México Paraguay
Índice de mortalidad x índice de motorización	Paraguay Ecuador	Argentina Brasil Chile Colombia Costa Rica Cuba México Uruguay

En consecuencia, se propone la siguiente agrupación de países (véase también la Imagen A3); Grupo 1: Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador y Paraguay. Grupo 2: Argentina, Brasil, Chile, México, Uruguay.

El agrupamiento final podría evolucionar en base a la disponibilidad de datos; esto será decidido una vez realizado el análisis preliminar.

Anexo 2 – proyecto SUNflower y SUNflower+6, recomendaciones específicas y conclusiones

Proyecto SUNflower

Recomendaciones específicas y conclusiones con respecto a las diferencias entre los países involucrados en el proyecto:

- En el caso británico, los riesgos fueron más elevados para los peatones y para los motociclistas, pero más bajos para los ocupantes de automóviles, en comparación con los otros países. Los factores que pueden explicar estas diferencias incluyen la mayor densidad del tránsito británico, el mayor uso de rotondas en los cruces y la velocidad media más baja en las principales vías urbanas interrelacionadas.
- En el caso de Suecia, el riesgo de los ocupantes de automóviles era más elevado. Los factores que pueden explicar esto es la mayor velocidad promedio sueca en las vías principales a pesar de los límites de velocidad más bajos, la densidad de tránsito menor y el nivel de aplicación del límite de velocidad inferior.
- Los conductores de motocicletas holandeses tenían casi el doble de riesgo que en otros países y conducían más cantidad de kilómetros. El riesgo del ciclista holandés era más bajo pero sigue siendo más alto que el riesgo del automóvil, aun cuando el riesgo que los autos infligen a otros usuarios de la carretera está incluido, y los ciclistas holandeses son los que más utilizan la bicicleta. Los factores que pueden explicar el bajo riesgo en ciclistas incluye la presencia de un gran número de ciclistas y la amplia aplicación de las facilidades para la circulación en bicicletas.
- Suecia tuvo 14 % más de muertes de conductores con más de 0.1 % BAC en 2000 frente a un estimado de 17 % en los Países Bajos y un reportado 20 % en Gran Bretaña. Esto puede explicarse por las diferencias en el límite legal de alcohol en sangre, las políticas de aplicación y sanciones en los tres países.
- En Holanda, el riesgo en las carreteras que no son autopistas era un tercio mayor que el riesgo en este tipo de carreteras en los demás países. Los factores que podrían explicar esto, incluyen una mayor exposición y riesgo para conductores de motocicletas, mayor exposición del ciclista, un menor uso del cinturón, y una mayor densidad de intersecciones.

Recomendaciones principales para las mejoras futuras en seguridad vial en los países SUN:

- Como los conductores de automóviles tenían un riesgo más elevado en Suecia que en los otros dos países; el esfuerzo de la seguridad vial en Suecia debería concentrarse en los conductores de automóviles y su comportamiento sobre la velocidad.

- Gran Bretaña se beneficiaría de un límite de alcohol en sangre inferior para beber y conducir, con un control intensivo del mismo, pero con una cierta relajación en las sanciones por los nuevos límites más bajos.
- Gran Bretaña tenía que encontrar una solución de infraestructura que permita a los peatones y el tránsito vehicular coexistir en pos de tener niveles de mortalidad más bajos, por ejemplo mediante la ampliación de la longitud de las vías urbanas con límites de 20 mph (30km) de velocidad.
- Gran Bretaña también debería hacer mayor hincapié en el desarrollo de una más extensa red de carreteras de alta calidad de densidad similar a la de los demás países, esto podría fomentar una mayor aceptación de las velocidades más bajas en otras carreteras.
- Holanda necesita entender por qué el riesgo en los conductores de motocicletas es tan elevado, a fin de identificar una solución adecuada.
- Holanda también necesita revisar su problema de consumo de alcohol al volante para identificar la mejor manera de reducir las muertes relacionadas con el alcohol.
- Holanda necesita identificar una estrategia eficaz para aumentar los índices de uso del cinturón de seguridad a un nivel similar al de los otros dos países.

Proyecto SUNflower+6

Las conclusiones/recomendaciones principales para los países SUN fueron:

Suecia

- Generar que el entorno del transporte sea más comprensivo (*forgiving enviroment*) para reducir las lesiones cuando se producen accidentes; esto podría reducir la elevada proporción de muertes de peatones y ciclistas de edad avanzada y también a reducir las lesiones entre los ocupantes de los vehículos de edad avanzada.
- Considerar más esfuerzos para mejorar la aceptación pública de las iniciativas de aplicación, posiblemente a través de más relación comunitaria. No parece que haya la oportunidad de aumentar el uso de la detección automática, principalmente de los infractores por exceso de velocidad. Pero el aumento del control también necesita un cambio en el sistema legislativo relativo a ambas multas y la responsabilidad del propietario del vehículo para ser lo más eficaz posible.
- Buscar en el largo plazo pasar a un límite de velocidad más bajo para caminos rurales de dos carriles y desarrollar una red de caminos rurales de mayor calidad que puedan tener límites de velocidad más elevados.

Gran Bretaña

- Centrar más esfuerzos en la búsqueda de diseños viales innovadores que se adapten a las actividades del usuario vehicular y de los usuarios vulnerables en los niveles de flujo de tránsito más altos evidentes en Gran Bretaña.

- mejorar la infraestructura para el ciclismo, especialmente cuando el Gobierno ha mostrado su interés para incentivar el ciclismo.
- Prestar más atención en ayudar a los conductores a reconocer la presencia y el comportamiento de los motociclistas en el flujo de tránsito, que presten especial atención a las contramedidas para reducir la curva y los rebases que producen accidentes con motociclistas.
- Asegurar que las próximas declaraciones de política sobre la aplicación de la ley prometerá una mayor presencia visible y se acompañen de recursos suficientes para lograrlo. Asegurar que los directivos superiores de la policía demuestren un verdadero compromiso con la seguridad vial mediante el mantenimiento de un nivel adecuado de políticas de tránsito.
- Mejorar el paquete de medidas de acción sobre el consumo de alcohol y la conducción; y sobre todo aumentar el nivel real de la detección del nivel percibido. El creciente número de delitos por exceso de velocidad también sugiere que el equilibrio entre la aplicación y la sensibilización del público podría mejorarse.
- Buscar en el largo plazo pasar a un límite de velocidad más bajo para caminos rurales de dos carriles y desarrollar una red de caminos rurales de mayor calidad que pueda tener con seguridad límites de velocidad más elevados; a través de este enfoque debería ser más clara la separación en Gran Bretaña entre las normas de carretera (y límites de velocidad) en la red rural.

Holanda/Países bajos

- Seguir aumentando la proporción de 30 km en caminos de zonas urbanas y hacer que el diseño del paso de peatones sea más coherente con las categorías de la carretera.
- Buscar medidas para reducir la elevada proporción de muertes de peatones que involucran motociclistas.
- Continuar con la separación física de los ciclistas y el tránsito vehicular en las carreteras principales y las medidas de calma de tránsito en las intersecciones.
- Aumentar el entrenamiento requerido para conductores de motocicletas 16-17 años de edad antes del acceso al tránsito, aumentar la tasa del uso de casco, e introducir un sistema más estructurado de licencias y registro de vehículos para ayudar al control de la conducta de este grupo en especial en cuanto a la velocidad.
- Buscar formas de aumentar la experiencia adquirida por los conductores jóvenes antes de que tomen el examen de conducir, considerando la conducción acompañada antes de la prueba de conducción.
- Buscar formas de hacer que el entorno de la carretera ayude a cumplir con los límites de velocidad pertinentes e investigar en particular la situación en 80 km en carreteras que tiene un alto riesgo de mortalidad.
- Considerar si el alto nivel de infracciones por exceso de velocidad sugiere que podría ser necesario un enfoque diferente para modificar el comportamiento en este sentido. Debe considerarse mayor atención en el control de infractores recurrentes.

Las recomendaciones/ conclusiones para los países del sur Europeo fueron:

Grecia

- Mejorar el cumplimiento del conductor con la ley del cinturón de seguridad existente.
- Buscar formas de mejorar la seguridad de los peatones con nuevas medidas como la iluminación artificial o la mejora de la visibilidad de los mismos.
- Aumentar el nivel de uso de casco con una mejor aplicación de la ley por parte de la policía y el aumento de las sanciones.

Portugal

- Mejorar el uso del cinturón de seguridad en el uso de los ocupantes de los asientos traseros.
- Buscar maneras de facilitar los movimientos peatonales para que sean más seguros en vías urbanas y en los caminos rurales que atraviesan las ciudades, sobre todo con las personas mayores en la noche.
- Considerar la posibilidad de re- entrenar o capacitar y/o controlar más severamente el uso del casco para reducir la proporción de muertes en conductores de motocicletas de edad avanzada.
- Los usuarios portugueses de vehículos de motor necesitan un mejor entrenamiento para la conducción o la introducción de una licencia de puntos que pueda frenar la conducción temeraria.

España

- Mejorar el control de alcohol en el lugar de los accidentes.
- Medidas legales más estrictas se deben considerar que incluyan el establecimiento de un nivel BAC estándar de 0,2 g / l para los motociclistas, o el establecimiento de un castigo mínimo común de suspensión incondicional de la licencia de conducir por 6 meses para cualquier persona que pasa el límite.
- Buscar medidas para mejorar el uso del cinturón de seguridad trasero.
- Considerar la introducción de la detección automática de los conductores por exceso de velocidad para reducir su número y cambiar el comportamiento del conductor con el fin de reducir el número de muertes debido a exceso de velocidad.

Cataluña

- Aumentar los controles policiales con el fin de reducir el problema del alcohol al volante.
- extender el control de las cámara de velocidad a toda la red de carreteras (de los lugares con los accidentes relacionados con la velocidad) para asegurar un cambio en el comportamiento del conductor.
- Mejorar el uso del sistema de retención infantil y el cinturón de seguridad del asiento trasero.

Las recomendaciones/ conclusiones para los países de Europa Central fueron:

República Checa

- Buscar medidas para reducir la elevada proporción de muertes de peatones (ancianos) y ciclistas y una mayor participación de vehículos de transporte pesado en los accidentes.
- Considerar la posibilidad de un esfuerzo mayor para mejorar las actitudes del público en las situaciones de control a través de la aplicación de asociaciones comunitarias.
- Considerar la posibilidad de aplicar reglamentos especiales para controlar el uso de vehículos de conductores novatos.
- Considerar el reciente sistema de control Policial: Hacer a los propietarios de automóviles responsables de las infracciones relacionadas con su vehículo, reconsiderar el monto de las multas y hacer más transparente la forma en que se utilizan.
- Revisar la metodología de reportes de los accidentes de tránsito enviado por la Policía con el fin de proporcionar información valiosa para la comunidad de investigación de la seguridad vial.
- Reconsiderar el esquema de velocidad, con un fuerte hincapié en la prevención general, y reconsiderar los límites de velocidad en tramos de carretera de zonas rurales. Dar más apoyo a las zona 30.

Hungría

- Considerar la distribución de la responsabilidad, ya que no es definido claramente a qué ministerio pertenece la responsabilidad principal de la seguridad vial.
- Aumentar los recursos para el mejoramiento de la seguridad vial, ya que el presupuesto existente para este propósito no es adecuado.
- Enfocarse en la educación y los cursos de formación de los conductores en lo que respecta a la perspectiva de la seguridad vial, básicamente la selección de una velocidad segura de conducción y en general la obediencia a los requisitos más estrictos.
- Desarrollar una gestión efectiva del control de velocidad.

Eslovenia

- Considerar el establecimiento de una Agencia de Seguridad Vial con una financiación adecuada (presupuesto) para coordinar y gestionar las actividades relativas a la seguridad vial.
- Aplicar cambios en la legislación con respecto a la conducción bajo la influencia del alcohol (introducción de límite cero) con el fin de influir en los patrones de comportamiento social relacionado con el consumo excesivo.
- Buscar medidas para reducir la elevada proporción de jóvenes conductores involucrados en accidentes con lesiones, especialmente aquellos involucrados en accidentes nocturnos de fin de semana.

- considerar un control efectivo de limite cero de alcohol en sangre y prestar más atención a la educación y el trabajo preventivo.
- Alentar la implementación de un sistema efectivo de control de velocidad.
- Fomentar una aplicación más acelerada de esquemas de pacificación del tránsito en zonas urbanizadas.
- Mejorar la gestión del sistema de recolección de datos e indicadores de desempeño de la seguridad vial, incluyendo estudios de investigación sobre el uso de sistemas de protección, exceso de velocidad y distribución de niveles de alcohol entre los conductores.

International Transport Forum

2 rue André Pascal
F-75775 Paris Cedex 16
contact@itf-oecd.org
www.itf-oecd.org
