

## Evidencias para la prevención y control de lesiones en motociclistas

### Evidence for the prevention and control of injuries in motorcyclists

Sandra Milena Montoya Sanabria,<sup>I</sup> Jorge Martín Rodríguez Hernández,<sup>I</sup>  
Cidronio Albavera Hernández,<sup>II</sup> Oscar Mauricio Valero Alvarado<sup>III</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana. Instituto de Salud Pública. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social. Cuernavaca, Morelos, México.

<sup>3</sup> Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias de la Salud ECISALUD. Bogotá, Colombia.

---

#### RESUMEN

Los accidentes del tránsito representan una de las principales causas de mortalidad, lesiones y discapacidad en personas a nivel mundial. Este fenómeno no es ajeno al contexto colombiano, con la particularidad del aumento del parque automotor durante las últimas dos décadas con mayor número de motocicletas, que representan más del 50 % de las lesiones y muertes en los accidentes de tránsito. El trabajo fue autorizado por el comité de ética e investigación, su propósito es identificar las estrategias más efectivas que contribuyan a la prevención y control de las lesiones causadas por el tránsito de motocicletas. Se realizó una revisión sistemática de la literatura que incluyó estudios observacionales, investigación cualitativa y estudios econométricos. Se recopilaron 30 artículos publicados entre el 2002 y el 2013. Estos estudios muestran la implementación del uso del casco, de medidas de visibilidad, control de comportamientos de riesgo y la aplicación de leyes donde se restringe la ingesta de alcohol, como las principales prácticas orientadas a la prevención de accidentes en los motociclistas. El presente estudio resalta la robustez del uso del casco como la principal medida para la prevención y control de estos accidentes, reconoce la complejidad del fenómeno y la necesidad en consecuencia de la sinergia entre métodos cualitativos y cuantitativos para darle una mayor explicación; supone una base conceptual sólida para la generación de políticas públicas pertinentes que busquen la disminución de la morbilidad, mortalidad y discapacidad asociada a este tipo de siniestros viales.

**Palabras clave:** Motocicletas; accidentes de tránsito; prevención de accidentes; prevención y control.

## ABSTRACT

Traffic accidents represent one of the main causes of mortality, injuries and disabilities worldwide. This phenomenon is also present in the Colombian setting where its main feature is related to the significant increase of the car fleet over the past two decades, with greater number of motorcycles, accounting for more than 50 % of the lesions and deaths from road traffic accidents. The ethics and research committee authorized the presentation of this paper. Its objective was to identify the more effective strategies that will contribute to the prevention and control of injuries from motorcycle traffic accidents. A systematic literature review including observational, qualitative and econometric studies was made. Thirty studies published from 2002 to 2013 were gathered. These studies showed the implementation of the use of helmet provisions, visibility measures, control of risky behaviors and application of laws on alcohol consumption as the main practices aimed at the prevention of motorcycle accidents. The present study underlined the soundness of the helmet use as the main measure for the prevention and control of accidents. It also recognized the complexity of this phenomenon and the need of synergy between qualitative and quantitative methods to provide broader explanation. This paper represents a sound conceptual basis for the generation of relevant public policies in search of the reduction of morbidity, mortality and disability associated to this type of road disasters.

**Key words:** motorcycles; road accidents; prevention of accidents; prevention and control.

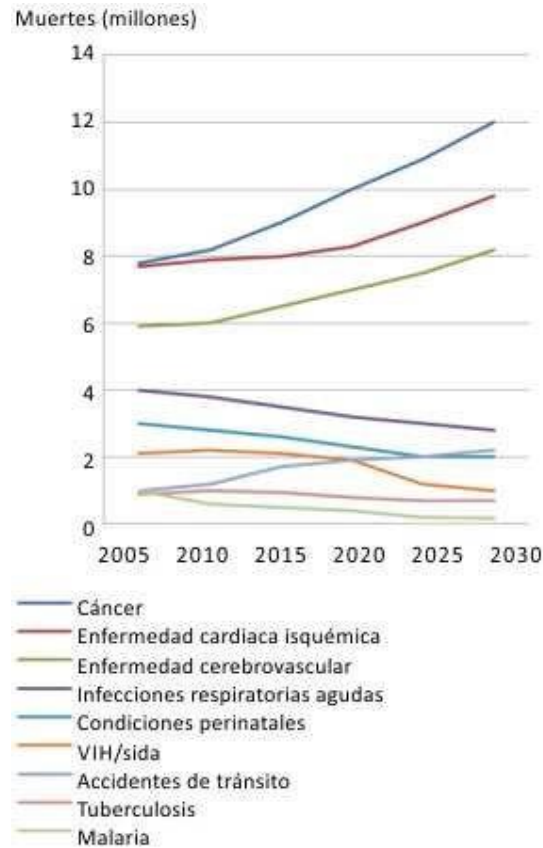
---

## INTRODUCCIÓN

Desde hace más de tres décadas, la Asamblea mundial de la OMS mediante la resolución WTLA 27.59 declaró a las lesiones causadas por el tránsito de vehículos (LCT) como asunto relevante en salud pública. Desde ese momento la OMS instó a sus estados miembros a implementar acciones recomendadas para afrontar este problema.<sup>1</sup> Pese a lo anterior, sumado a las diferentes estrategias promulgadas a nivel mundial, en las últimas décadas las estadísticas muestran aumento considerable de la incidencia de estos eventos, mayores tasas de discapacidad y muerte por las LCT.

Muestra de lo anterior es el hecho de que las LCT ocasionan cada año a nivel mundial más de 1,3 millones de muertes y 24,3 millones de lesionados por esta causa.<sup>2</sup> La situación de mortalidad por LCT se proyecta con tendencia al aumento (Fig. 1) y durante las próximas décadas puede representar casi dos millones de muertes por año a nivel mundial.

La situación de morbilidad en Latinoamérica, no es distinta al panorama mundial, ya que para el 2004 se estimó que las LCT representarían el 3,4 % del total de las causas de años de vida saludable perdidos (AVISAS)<sup>3</sup> con una incidencia de 2,2 casos por 100 000 habitantes, originando lesiones graves que requirieron atención médica.



Fuente: WHO 2008.

**Fig. 1.** Proyección global de muertes por causas seleccionadas 2004-2030.<sup>2</sup>

En América Latina, Brasil es uno de los países que registra más muertes y lesiones por LCT; una investigación realizada en 2007 informa una tasa de mortalidad de 23,5/100 000 habitantes, con un incremento en la mortalidad en motociclistas de 4,4 a 28,5 % en un periodo de 11 años: 1996 a 2007.<sup>4</sup> También el Estado de Rio Branco, registró un incremento de la mortalidad de 42,2 % entre 2005 y 2008, con gran predominio de hombres, principalmente en edades productivas (20 a 39 años).<sup>5</sup>

Para Colombia, según estadísticas del Ministerio de Transporte, en los últimos 23 años hubo un crecimiento considerable del parque automotor, se pasó de 1 548 958 vehículos (1990) a 9 737 987 automotores registrados hasta diciembre de 2013. De los vehículos registrados en 2013, 2 828 761 (29 %) eran automóviles; 4 911 347 (50,43 %) motocicletas y 216 929 (2,23 %), buses, busetas y microbuses.<sup>6</sup>

Si bien son escasos los estudios que correlacionan el parque automotor con la siniestralidad en el país, el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, durante el 2013 recibió información sobre 48 042 casos atendidos por accidentes de transporte; de los cuales el 12,94 % pertenece a lesiones fatales y que representó 6 219 personas fallecidas, el restante 87,06 % correspondió a lesiones no fatales.

Frente al tipo de actor vial, esta misma institución registró para el 2013 que los usuarios de motocicleta ocupan el primer lugar en muertes y lesiones por accidentes de transporte (44,28 % en muertes y 50,62 % en heridos), seguido por el peatón (29,27 % en muertes y 22,67 % en heridos).<sup>7</sup>

Como es evidente, esta situación ha presentado una tendencia al aumento, ya que durante la última década las víctimas por siniestralidad vial aumentaron en el 13,42 %, sumado a que “el número de víctimas mortales por accidentes de transporte para el 2013 es el más alto de los últimos 10 años”.<sup>7</sup> Por otro lado, a pesar del esfuerzo de las entidades del sector, de acuerdo al Fondo de Prevención Vial, durante el 2013 habían 8 412 507 vehículos en circulación y se registraron 5917 muertes; de las cuales, en el 42 % de los casos, el vehículo correspondía a una motocicleta, y de los cerca de 2000 peatones fallecidos, 41 % fueron atropellados por este tipo de vehículos.<sup>8</sup>

Por ello, frente al panorama descrito anteriormente, es necesario identificar las estrategias más efectivas que contribuyen a la prevención y control de las lesiones causadas por el tránsito de motocicletas, que es el objetivo de ese trabajo.

#### FASES DEL PROCESO DE REVISIÓN

El proceso de revisión comprendió cuatro fases: identificación, cribado, elegibilidad y exclusión e inclusión.

#### Identificación

La búsqueda en bases de datos bibliográficas implicó el uso de descriptores (consultados en MeSH -Medical Subject Headings y DeCS -Descriptores de Ciencias de la Salud) y operadores booleanos, mediante los cuales se generaron ecuaciones de búsqueda tanto en inglés, español y portugués, adaptadas a las interfaces de las plataformas consultadas (EMBASE, PubMed, Cochrane Library y LILACS). Además de las bases de datos, se realizó búsqueda inversa de referencias de forma manual y búsqueda de literatura gris. Se muestra algunos ejemplos de las ecuaciones utilizadas por base de datos (tabla).

**Tabla.** Ejemplos de ecuaciones de búsqueda

Base de datos	Ecuaciones de búsqueda
LILACS	tw: (accidentes de tránsito) AND tw: (prevención y control) OR tw: (medidas de prevención) AND tw: (motocicletas).
EMBASE	("Accidents, Traffic" OR "Traffic Accidents" OR "Traffic Accident") AND ("Accident Prevention" OR "prevention and control") OR ("Accident Preventions" OR "preventive measures") AND (Motorcycle OR Mopeds OR Moped).
Cochrane Lybrary	("Accidents, Traffic" OR "Traffic Accidents" OR "Traffic Accident") AND ("Accident Prevention" OR "prevention and control") OR ("Accident Preventions" OR "preventive measures") AND (Motorcycle OR Mopeds OR Moped).
PubMed	(Traffic Accidents) AND "Accidents, Traffic" AND ("prevention and control")[Subheading] AND (Motorcycle OR Mope).

## **Cribado**

La fase de cribado estuvo compuesta por dos etapas: la primera, de selección de estudios por títulos y resúmenes; la segunda, de lectura y verificación de los criterios de inclusión de los artículos seleccionados en la primera etapa, para su posterior inclusión en una matriz de síntesis compuesta por las siguientes variables: nombre del estudio, año de publicación, revista donde fue publicado, número de autores, variables o categorías de análisis, método de muestreo, población/muestra del estudio, resultados o medidas de logro, país de realización del estudio, procedencia institucional y nacionalidad de los autores.

En la búsqueda específica en EMBASE se encontraron 336 referencias; se seleccionaron 226 artículos por título y resumen, de los cuales según los criterios de inclusión del estudio, se seleccionaron 35 que posteriormente fueron referenciados en la matriz de síntesis. En PubMed se encontraron 285 referencias, al revisar por títulos y resúmenes se eligieron 85 artículos, de los cuales 33 cumplieron con los criterios de inclusión y fueron anexados a la matriz de síntesis.

De la misma forma, en Cochrane se encontraron 15 revisiones sistemáticas, sin embargo, al evaluar la pertinencia de su inclusión se encontró que las referencias seleccionadas coincidían con lo encontrado en las base de datos PubMed y Embase. En LILACS se encontraron 22 referencias de las cuales se encontró que correspondían a duplicados de los resultados arrojados por PubMed.

## **Elegibilidad y exclusión**

La fase de elegibilidad fue ejecutada por cuatro revisores, quienes analizaron 68 artículos elegidos por su pertinencia con el objeto de estudio. En esta fase se hizo una valoración exhaustiva de cada uno de los estudios usando como estrategia de ayuda los criterios de evaluación de la calidad científica sugeridos por listas de comprobación STROBE, CASPe y Sadelowsky.<sup>9-11</sup>

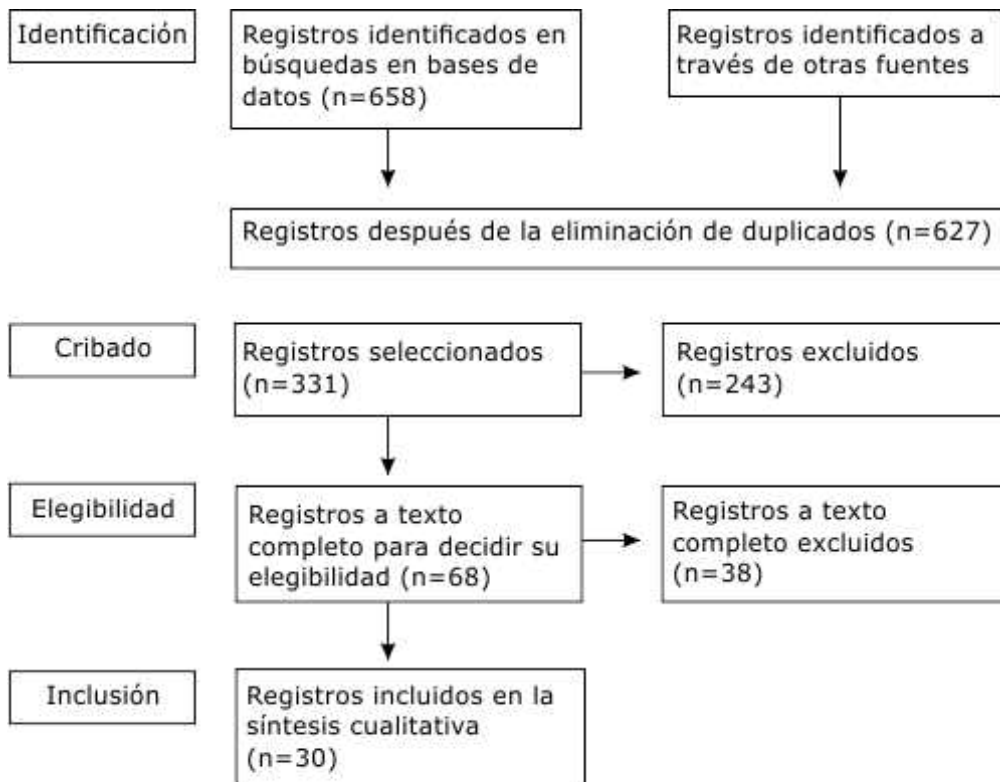
Esta etapa permitió elegir los artículos de mayor calidad metodológica y validez externa, que superaran el percentil 75 en las escalas de puntuación, lo anterior, dado que se usaron tipos diferentes de listas de comprobación, de acuerdo a las metodologías de los estudios.

Una vez los autores realizaron la lectura y análisis individual de los 68 artículos elegidos, se procedió a su exclusión. Para ello se realizaron paneles de discusión y análisis de los artículos. Se tuvieron en consideración los estudios observacionales que demostraron las mejores prácticas o intervenciones de prevención y control de LCT en un grupo de motociclistas y que expresaron disminución en las tasas de ocurrencia, discapacidad y muerte asociadas a estos actores viales. Se excluyeron los estudios de tipo experimental, dado el principio de no mezclar estudios de tipo experimental y observacional aplicado por investigadores de la Sociedad Médica de Massachusetts en una revisión sistemática con metanálisis que estos investigadores realizaron.<sup>12</sup> No se excluyeron estudios según edad de los participantes. Finalmente se excluyeron 38 artículos en total.

## **Inclusión**

Quedaron incluidos para esta revisión 30 artículos publicados entre el 2002 y el 2013, para los cuales se tuvieron en cuenta los parámetros sugeridos por *Pereira-Victorio*<sup>13</sup> relacionados con el nivel de evidencia y el grado de recomendación.

Se muestra a continuación un resumen de las fases del proceso de revisión (Fig. 2).



**Fig. 2.** Proceso de selección de los estudios.

## LA INFORMACIÓN

Frente a la temporalidad de los artículos seleccionados se encontró que desde 1999 al año 2001, no hubo producción científica referente al objeto de estudio de esta revisión sistemática. Así mismo, durante la primera década del siglo XXI, no se superó un número de cinco artículos publicados cuyo objetivo de investigación fuera la prevención y control de lesiones en motociclistas. Luego de 2005 se han publicado en promedio tres artículos por año.

El mayor número de artículos que soportaron la revisión fueron estudios observacionales de tipo cuantitativo, hubo seis estudios de corte longitudinal-prospectivo y seis de tipo descriptivo-transversal. En cuanto a los estudios de tipo cualitativo, hubo tres estudios, dos de éstos con enfoque hermenéutico y uno orientado por la teoría fundamentada. También se incluyeron dos artículos donde se realizó análisis de política pública y un estudio econométrico.

A pesar de realizar búsquedas en otros idiomas diferentes al inglés como español y portugués e incluir dentro de las bases de datos un avance de origen iberoamericano, la región del mundo donde con mayor frecuencia fueron realizados estudios sobre intervenciones para la prevención y control de lesiones en motociclistas fue Norteamérica (10 estudios), le siguió Asia (7 estudios) en países como Taiwán, Malasia, Vietnam o India. En Sudamérica únicamente se seleccionaron dos estudios, donde uno fue realizado en Colombia y otro en Brasil.

De manera general, se pudo observar que la revisión permite inferir que las principales prácticas para la prevención y control de las LCT son el uso de cascos, la implementación de medidas de visibilidad, el control de comportamientos de riesgo, control sobre los factores que condicionan ser infractor o no infractor en los siniestros en motocicleta, la aplicación de leyes donde se restringe la ingesta de alcohol, la utilización de sistemas antibloqueo de frenos y la implementación de programas educativos, como programas de manejo seguro para motociclistas. A continuación, cada una de estas prácticas.

### **Uso de casco**

Varios autores determinan que esta práctica constituye la evidencia más sólida para la prevención de LCT, con el mayor grado de recomendación. En un estudio longitudinal, retrospectivo, que contó con 76 947 participantes, *Crocey* otros concluyen que el uso de casco contribuye a una menor ocurrencia de mortalidad.<sup>14</sup> Otros señalan que existe menor probabilidad de muertes por trauma craneo-encefálico (TCE) al adoptar esta práctica,<sup>15</sup> asimismo, que disminuye de manera importante la incidencia de esta enfermedad y de la columna cervical en quienes utilizan la motocicleta como vehículo de transporte.<sup>15-26</sup>

Se informa, además, que ente los factores más importantes asociados al uso de casco son: sexo (las mujeres usaban el casco 5,4 veces más que los hombres), estado marital (los casados lo usaban 2,3 veces más), manejar bajo efectos del alcohol (los que no manejaban bajo efectos del alcohol utilizaban el casco 3,7 veces más), y las actitudes frente a la legislación del uso del casco (quienes tenían actitud favorable utilizaron el casco 4,5 veces más).

Si bien, la evidencia es fuerte frente al uso del casco, los estudios de tipo cualitativo aportan elementos importantes que los autores de diseños observacionales han identificado como limitaciones.

Muestra de ello, es lo aportado por *Zamani-Alavijeh*<sup>27</sup> y otros quienes exploran las reacciones frente a la implementación de medidas legislativas que promueven el uso del casco. Estos investigadores plantean su trabajo a partir del aumento incontrolado de la necesidad de uso de motocicletas en Irán, la consiguiente producción exagerada de este tipo de vehículos durante el período de posguerra, que condujo a la promulgación de medidas legislativas cuyo fin era disminuir la siniestralidad vial. Entre sus principales hallazgos están: que el uso del casco se coarta con la pervivencia de la cultura de la masculinidad, la cual va en concordancia con la adopción de conductas de riesgo que puede llegar a perjudicar la salud.

En este sentido, admitir socialmente conductas de riesgo es una estrategia para reafirmar la masculinidad, donde se asume constantemente como actitud la transgresión de las normas y reglas. Frente a este hallazgo, los autores sugieren educación en la adopción de conductas seguras, que tenga una perspectiva de género y sea sensible culturalmente.<sup>27,28</sup>

### **Medidas de visibilidad**

En un estudio de casos y controles (463 casos y 1 233 controles) se identifican medidas de visibilidad para disminuir la incidencia de LCT. En dicho estudio se estima que el riesgo de lesiones por el no uso de ropa reflectiva en motociclistas aumenta 33 % ante un siniestro vial; el uso de cascos de color diferente al blanco, aumenta en 18 % el riesgo de lesiones, así como el uso de cascos oscuros en 11 %. El menor riesgo (7 %) pudo ser atribuible al no uso de luces durante el día.<sup>29</sup>

Por otro lado, un estudio longitudinal, con una muestra de 146 personas, divididos en personas sin protección (19), parcialmente protegidos (80) y totalmente protegidos (47), aporta una evidencia directa frente al uso de ropa fluorescente y el mejoramiento de la calidad de vida, ya que esta práctica disminuye el número de complicaciones posterior a un siniestro vial.<sup>30</sup> De igual forma, un estudio de tipo descriptivo, transversal, con 212 participantes, con uso de información aportada por historias clínicas y variables sociodemográficas, concluye que el uso de este tipo de prendas incide en la menor ocurrencia de lesiones.<sup>31</sup>

#### Control o identificación de comportamientos de riesgo

Un estudio de casos (107) y controles (870) muestra que existe una relación indirecta entre asumir comportamientos de riesgo y la posibilidad de ocurrencia de lesiones en motociclistas,<sup>32</sup> mientras otro, que hace uso de la teoría basada en comportamientos, explora cómo influye el contexto social en la adopción de conductas de riesgo asumiendo que el motociclismo es una actividad social, compuesta por grupos heterogéneos, que incide en la adopción de conductas o elecciones del motorista como actor en constante interacción. Por tanto, hacer parte de un grupo produce seguridad en sus miembros, así como sentido de pertenencia, existen altas posibilidades de diversión, amistad y la generación de autoidentidad, en consecuencia, las experiencias del grupo constituyen un método de aprendizaje y de adopción de comportamientos donde prevalece cómo el motociclista es visto y reconocido por los demás miembros de su grupo.<sup>33</sup>

#### Control sobre los factores que condicionan ser infractor o no infractor en los accidentes en motocicleta

Una investigación con diseño descriptivo y transversal menciona varios factores relacionados con las características del conductor como factores que determinan el que sea o no infractor en los accidentes de motocicletas, estos son: la experiencia, las características del medio ambiente, condiciones específicas como la fatiga y la distracción. Este hallazgo permite entrever nuevamente la base conceptual del riesgo como un enfoque para comprender las conductas en los motociclistas.<sup>34,35</sup> En este mismo sentido, otros autores plantean la necesidad de analizar las conductas de los motociclistas desde la base del riesgo y demuestran que las largas jornadas laborales, la inexperiencia del conductor e insuficientes conductas de autocuidado son condicionantes para la participación en incidentes viales.<sup>36</sup>

#### **Aplicación de leyes donde se restringe la ingesta de alcohol**

Existe una relación directa entre disminución de las tasas de mortalidad por siniestros en motocicletas y la aplicación de leyes que regulan la ingesta o prohibición de bebidas alcohólicas.<sup>37</sup> Si bien en los Estados Unidos de Norteamérica, contexto en el que fue realizado el estudio,<sup>37</sup> existe una gran limitación relacionada con la adopción de las leyes (es diferente por cada Estado). Esta limitación se resuelve desde la evaluación económica, con lo demostrados por *Chisholm* y otros<sup>38</sup> acerca de los costos poblacionales y el efecto de las intervenciones para reducir la carga de enfermedad asociada a las LCT.

Frente a lo anterior, en esta investigación realizada en un contexto diferente al Norteamericano (África subsahariana y sudeste asiático) el cálculo de los costos programáticos inherentes a la promulgación de la legislación, a la aplicación de programas y el mantenimiento de los recursos que se asocian a la consumación de las leyes, indica que la implementación de la legislación relacionada con la ingesta de alcohol representa entre el 50-66 % de los 87 a 167 años de vida perdidos por muerte prematura, más los años vividos con discapacidad por mil habitantes, que



pueden evitarse con la implementación de límites de velocidad a través de cámaras móviles.<sup>38</sup>

Adicional a lo anterior y a través del análisis de los efectos de las políticas públicas sobre el consumo de alcohol y su relación con la adopción de hábitos seguros en motociclistas, un grupo de investigadores concluyen que existen características propias de los contextos estatales de tipo demográfico, económico y control ambiental que inciden en la efectividad de la política pública. Así mismo, demuestran que sin hacer ninguna diferenciación frente a los momentos de consumo de alcohol, la adopción de políticas públicas que aumentan el precio de las bebidas alcohólicas o restringen su consumo incide en la reducción de las tasas de mortalidad y LCT en motocicletas.<sup>39</sup>

## COMENTARIOS FINALES

La presente revisión sistemática resalta la robustez que tiene el casco como medida de protección en los conductores de motociclistas. En este sentido existen varias investigaciones, revisiones sistemáticas y metanálisis previos que soportan el alto nivel de evidencia que genera como medida de protección y seguridad vial para estos actores viales.<sup>19-26</sup> No ocurre lo mismo para el uso de medidas de visibilidad, utilización de sistemas antibloqueo,<sup>40</sup> programa de manejo seguro en motociclistas, control sobre comportamientos de riesgo y aplicación de leyes donde se restringe la ingesta de alcohol, donde la evidencia encontrada hasta el presente genera un nivel de recomendación limitado.

No obstante, es posible que en el mediano plazo nuevas investigaciones generen un nivel de evidencia, en el cual se mejore el nivel de recomendación en factores asociados en el presente con siniestros viales como son aquellos que involucran comportamientos de riesgo, consumo de alcohol y sustancias psicoactivas.<sup>41</sup>

Esta revisión sistemática tiene varias limitaciones entre de las cuales se resalta que por decisión del grupo de investigadores no se incluyeron diseños experimentales<sup>42-46</sup> algunos de los cuales se reconoció, posterior a la obtención de los resultados, que hubieran podido mejorar el nivel de evidencia y de recomendación. No obstante, se siguió el principio de no mezclar resultados de estudios experimentales y observacionales como ya explicamos.<sup>13</sup> Otra limitante potencial fue, que a pesar de que se realizó un proceso exhaustivo de búsqueda en diferentes fuentes de información, con inclusión de tres idiomas universales (Inglés, Español, Portugués), es posible que no se hayan incluido informes técnicos, literatura gris no detectada por los autores o que estén publicados en idiomas diferentes a los previamente citados; no obstante, también es importante precisar que actualmente se reconoce que más del 90 % de la investigación científica se publica en estos tres idiomas.<sup>47</sup>

Frente a la complejidad del fenómeno objeto de estudio; la investigación de las intervenciones para la prevención de lesiones de causa externa, en especial aquellas ocurridas en los motociclistas, por la rapidez del evento, la necesidad de una pronta atención al lesionado una vez que ocurre el siniestro; genera que para el análisis se reconozcan con anterioridad múltiples variables (normatividad vigente, situación socioeconómica, experiencia de los siniestrados, historia previa de lesiones y siniestros viales, comportamientos de riesgo por parte de los afectados, uso y consumo de alcohol o sustancias psicoactivas, velocidad en la cual se desplazaba, uso o no uso de ropa o elementos de protección en los conductores de vehículos, situaciones del ambiente como luminosidad, climatología adversa, estado de las vías, entre otros); durante (las mismas variables antes del evento, más aquellas relacionadas con las condiciones del vehículo, velocidad de

desplazamiento de los vehículos, uso o no uso de medidas de protección y seguridad vial, dispositivos dentro de los vehículos tipo *airbag*, tipo y objeto con el que se colisiona, entre otros) y posterior a la ocurrencia del siniestro (identificación de las condiciones de los servicios de atención prehospitalaria, desplazamiento a los servicios de salud, atención una vez se llega a estos servicios, manejo especializado, programas de recuperación y rehabilitación entre otros).<sup>48</sup>

Varios de estos factores no se identifican, ni se miden, lo cual genera que algunas de estas variables se comporten como potenciales confusores (es decir que podrían afectar los resultados entre la intervención y el efecto registrado). Esta situación se observó y se publicó en una cantidad importante de estudios de corte observacional que fueron seleccionados en la presente revisión.

No obstante, también es importante resaltar varias fortalezas: es una revisión que, como ya se ha plasmado previamente, fue objeto de un proceso riguroso de revisión, validación, discusión y acuerdo por parte del grupo de investigadores, en los momentos de cribado, elegibilidad, inclusión, revisión de la calidad de los estudios (se empleó la Declaración STROBE) y de la evaluación del nivel de evidencia y grado de recomendación; se empleó búsqueda inversa, basada en la ubicación de las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados. En cuanto al grado de evidencia y nivel de recomendación, se decidió no incluir de forma estricta el *Grading of Recommendations, Assessment Development, and Evaluation* (GRADE), el cual está más orientado a estudios con características clínicas, se empleó una alternativa que ha tenido en cuenta el diseño de estudios epidemiológicos con enfoque más poblacional.<sup>12</sup>

A partir de lo expuesto podemos concluir que las principales prácticas para la prevención y control de las lesiones en motociclistas encontradas en esta revisión están relacionadas con el uso los cascos cefálicos, la implementación de medidas de visibilidad, el control de comportamientos de riesgo, el control sobre las conductas que condicionan ser infractor o no infractor en los siniestros en motocicleta, la aplicación de leyes donde se restringe la ingesta de alcohol, la utilización de sistemas antibloqueo de frenos y la implementación de programas educativos, como programas de manejo seguro para motociclistas.

El presente estudio resalta la robustez del uso del casco como la principal medida para la prevención y control de estos accidentes. Es un ejercicio de generación de evidencias a problemas prioritarios y de interés en salud pública; reconoce la complejidad del fenómeno y la necesidad en consecuencia de la sinergia entre métodos cualitativos y cuantitativos para darle una mayor explicación; supone una base conceptual sólida para la generación de políticas públicas orientadas al descenso de las morbilidad, mortalidad y discapacidad asociada a este tipo de siniestros viales.

### **Agradecimientos**

A Colciencias y a la Pontificia Universidad Javeriana por el apoyo y la cofinanciación de este artículo, el cual se encuentra inmerso dentro del proyecto "Caracterización e identificación de factores de riesgo asociados a lesiones causadas por el tránsito para el diseño de intervenciones efectivas en dos ciudades de Colombia". A *Fredy Armino Camelo*, estudiante de la Maestría en Salud Pública de la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, quién apoyó en la preparación de la versión final del documento.

### Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés para este estudio.

### REFEENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Resolución WHA27.59: Prevention of road traffic accidents. Twenty-seventh World Health Assembly. May 7-23. Geneva: WHO Press; 1974.
2. The Global Burden of Disease: 2004 Update. Geneva: WHO Press; 2008.
3. Gómez-Dantés H, Castro MV, Franco-Marina F, Bedregal P, Rodríguez-García J, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. Salud Pública Mex. 2011;53(supl 2):S72-S77.
4. Campos-Golias AR, Caetano R. Acidentes entre motocicletas: análise dos casos ocorridos no estado do Paraná entre julho de 2010 e junho de 2011. Ciênc. Saúde Coletiva. 2013;18(5):1235-46.
5. Silva-Rocha G, Schor N. Acidentes de motocicleta no município de Rio Branco: caracterização e tendências. Ciênc. Saúde Coletiva; 2013;18(3):721-31.
6. Transporte en cifras. Colombia: Ministerio de Transporte. Acceso: 15 Abr 2014. Disponible en: [www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos\\_del\\_ministerio/Estadisticas](http://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas)
7. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis 2013. Datos para la vida. Bogotá: Imprenta Nacional; 2013.
8. Fondo Nacional de Seguridad Vial: balance mixto para la seguridad vial en Colombia. Bogotá: Fondo de Prevención Vial de Colombia; 2013. Acceso: 15 Mar 2014. Disponible en: [http://www.fpv.org.co/images/repositorioftp/Balance\\_2012\\_%2027Mayo2013.pdf](http://www.fpv.org.co/images/repositorioftp/Balance_2012_%2027Mayo2013.pdf)
9. Vandenbroucke J, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, Poole C. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration. Epidemiology. 2007;18(6):805-35
10. Critical Appraisal Skills Programme (febrero de 2012). Materiales CASPe. Parrillas para lectura. Oxford: CASPe; 2012. Access: 2014 May 31. Available at: <http://redcaspe.org/>.
11. Sandelowski M, Barroso J. Reading Qualitative Studies. Int J Qual Methods. 2002;1(1):15-30.
12. He J, Vupputuri S, Allen K, Prerost M, Hughes J, Whelton P. Passive smoking and the risk of coronary heart disease. A meta-analysis of epidemiologic studies. N Engl J Med. 1999; 340(12):920-6.
13. Pereira-Victorio CJ. ¿Son necesarias las Políticas en Salud Pública basadas en la Evidencia? Rev Cuerpo médico HNAAA. 2013;6(4):62-3.
14. Croce M, Zarzaur B, Magnotti L, Fabian T. Impact of motorcycle helmets and state laws on society's burden: a national study. Ann Surg. 2009;250(3):390-4.

15. Norvell DC, Cummings P. Association of Helmet Use with Death in Motorcycle Crashes: A Matched-Pair Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2002; 156(5):483-7.
16. Ranney M, Mello M, Baird J, Chai P, Clark M. Correlates of motorcycle helmet use among recent graduates of a motorcycle training course. *Accid Anal Prev*. 2010; 42(6):2057-62.
17. Hundley J, Kilgo P, Miller P, Chang M, Hensberry R, Meredith J. et al. Non-helmeted motorcyclists: a burden to society? A study using the National Trauma Data Bank. *J Trauma*. 2004;57(5):944-9.
18. Crompton J, Bone C, Oyetunji T, Pollack K, Bolorunduro O, Villegas C et al. Motorcycle helmets associated with lower risk of cervical spine injury: debunking the myth. *J Am Coll Surg*. 2011;212(3):295-300.
19. Yu Yu W, Yi Chen C, Ta Chiu W, Rong Lin M. Effectiveness of different types of motorcycle helmets and effects of their improper use on head injuries. *Int J Epidemiol*. 2011;40(3):794-803.
20. Espitia-Hardeman V, Vélez L, Muñoz E, Gutiérrez-Martínez M, Espinosa-Vallín R, Concha-Eastman A. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993-2001). *Salud pública Méx*. 2008;50Suppl 1:S69-77.
21. Kulanthayan S, See L, Kaviyarasu Y, Nor Afiah M. Prevalence and determinants of non-standard motorcycle safety helmets amongst food delivery workers in Selangor and Kuala Lumpur. *Injury*. 2012;43(5):653-9.
22. Abbas A, Hefny A, Abu-Zidan F. Does wearing helmets reduce motorcycle-related death? A global evaluation. *Accid Anal Prev*. 2012;49:249-52. doi: 10.1016/j.aap.2011.09.033.
23. Sreedharan J, Muttappillymyalil J, Divakaran B, Haran J. Determinants of safety helmet use among motorcyclists in Kerala, India. *J Inj Violence Res*. 2010;2(1):49-54.
24. Orsi C, Stendardo A, Marinoni A, Gilchrist M, Otte D, Chliaoutakis J, et al. Motorcycle riders' perception of helmet use: complaints and dissatisfaction. *Accid Anal Prev*. 2012;44(1):111-7.
25. MacLeod J, Digiacomo J, Tinkoff G. An evidence-based review: helmet efficacy to reduce head injury and mortality in motorcycle crashes: EAST practice management guidelines. *J Trauma*. 2010;73(5):1101-11.
26. Liu B, Ivers R, Norton R, Boufous S, Blows S, Lo S. Helmets for preventing injury in motorcycle riders (Review). *Cochrane Database Of Syst Rev* 2008 Jan 23;(1):CD004333. doi: 10.1002/14651858.CD004333.pub3.
27. Zamani-Alavijeh F, Niknami S, Mohammadi E, Montazeri A, Ghofranipour F, Ahmadi F, et al. Motorcyclists' reactions to safety helmet law: a qualitative study. *BCM Public Health*. 2009;9:393. doi: 10.1186/1471-2458-9-393.
28. Hill P, Ngo A, Khuong T, Dao L, Hoang H, Tring H, et al. Mandatory helmet legislation and the print media in Viet Nam. *Accid Anal Prevent*. 2009;41(4):789-97. Access: 2014 Mar 13. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457509000785>

29. Wells S, Mullin B, Robyn N, Langley J, Connor J, Lay-Yee R, et al. Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control. *BMJ* 2004;328(7444): 857.
30. De Rome L, Ivers R, Fitzharris M, Haworth N, Heritier D, Richardson D. Effectiveness of motorcycle protective clothing: Riders' health outcomes in the six months following a crash. *Injury*. 2012;43(12):2035-45.
31. De Rome L, Ivers, R, Fitzharris M, Du W, Haworthd N. Motorcycle protective clothing: Protection from injury or just the weather? *Accid Anal Prevent*. 2011;43(6):1893-1900.
32. Turner C, McClure R. Quantifying the role of risk-taking behaviour in causation. *Accid Anal Prevent*. 2004;36(3):383-9.
33. Tunnicliff D, Watson B, White K. The social context of motorcycle riding and the key determinants influencing rider behavior: a Qualitative investigation. *Traffic Inj Prevent*. 2011;12(4):363-376.
34. Pérez-Fuster P, Rodrigo M, Ballestar ML, Sanmartin J. Modeling offenses among motorcyclists involved in crashes in Spain. *Accid Anal Prevent*. 2013;56:95-102.
35. Woratanarat P, Ingsathit A, Chatchaipan P, Suriyawonqpaisal P. Safety riding program and motorcycle-related injuries in Thailand. *Accid Anal Prevent*. 2013;58:115-21. doi: 10.1016/j.aap.2013.05.001.
36. Veronese AM, Oliveira D. Traffic accidents from the motorcycle couriers' perspective: feedback for health promotion. *Cad Saude Publica*. 2006;22(12):2717-21.
37. Villaveces A, Cummings P, Koepsell T, Rivara F, Lumley T. Association of Alcohol-related Laws with Deaths due to Motor Vehicle and Motorcycle Crashes in the United States, 1980–1997. *Am J Epidemiol*. 2003;157(2):131-140.
38. Chisholm D, Naci H, Hyder AA, Tran NT, Peden M. Cost effectiveness of strategies to combat road traffic injuries in sub-Saharan Africa and South East Asia. *BMJ*. 2012;344:e612. doi: 10.1136/bmj.e612.
39. French MT, Gumus G, Homer JF. Public policies and motorcycle safety. *J Health Econ*. 2009;28:831–88.
40. Teoh E. Effectiveness of antilock braking systems in reducing motorcycle fatal crash rates. *Traffic injury prevent*. 2011 May: 1-7.
41. Vázquez-Pedrouzo RA. Causas de los accidentes de tránsito desde una visión de la medicina social: el binomio alcohol-tránsito. *Rev Med Uruguay*. 2004;(20):178-86.
42. Crundall E, Stedmon, A, Saikayasi R, Crundall D. A simulator study investigating how motorcyclists approach side-road hazards. *Accid Anal Prevent*. 2013;51:42-50. doi: 10.1016/j.aap.2012.10.017
43. Johnson O, Adebayo A. Effect of Safety Education on Knowledge of and Compliance with Road Safety Signs among Commercial Motorcyclists in Uyo, Southern Nigeria. *Ghana Med J*. 2011;45(3):89-96.

44. Huth V, Biral F, Martín Ó, Lot R. Comparison of two warning concepts of an intelligent Curve Warning system for motorcyclists in a simulator study. *Accid Anal Prevent*. 2012;44(1):118-25.
45. Law T, Umar R, Zulkaurnain S, Kulanthayan S. Impact of the effect of economic crisis and the targeted motorcycle safety programme on motorcycle-related accidents, injuries and fatalities in Malaysia. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2005;12(1):9-21.
46. Rößger L, Hagen K, Krzywinski J, Schlag B. Recognisability of different configurations of front lights on motorcycles. *Accid Anal Prevent*. 2012;44(1):82-7.
47. Van Weijen D. *Research Trends*. 2012. Access: 3 Oct 2014. Available at: <http://www.researchtrends.com/issue-31-november-2012/the-language-of-future-scientific-communication/>
48. Lin M, Kraus J. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accid Anal Prevent*. 2009;41(4):710-22.

Recibido: 10 de abril 2016.

Aceptado: 28 de julio de 2016.

*Cidronio Albavera Hernández*. Instituto Mexicano del Seguro Social. Cuernavaca, Morelos, México.  
Correo electrónico: [cidalbavera@yahoo.com.mx](mailto:cidalbavera@yahoo.com.mx)