

# EFFECTIVIDAD DE LAS CAMPAÑAS DE PUBLICIDAD PARA REDUCIR LA SINIESTRALIDAD VIAL EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS ECONÓMETRICO.

## AUTORES

José I. Castillo Manzano (jignacio@us.es).

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Sevilla.*

Dpto. Análisis Económico y Economía Política.

Avda. Ramón y Cajal, 1, 41018 Sevilla. Tel: +34 (9)544 6727; FAX: +34 (9)54 557629.

Mercedes Castro Nuño (mercas@us.es).

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Sevilla.*

Avda. Ramón y Cajal, 1, 41018 Sevilla. Tel: +34 (9)544 554477; FAX: +34 (9)54 557629.

Diego J. Pedregal Tercero (diego.pedregal@uclm.es).

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Castilla-La Mancha.*

Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería

Campus Universitario s/n, 13071 Ciudad Real. Tel: +34 (9)26 295430; FAX: +34 (9)26 295361.

## RESUMEN

A principios del siglo XXI, hemos asistido a un endurecimiento considerable de las estrategias de prevención y sanción aplicadas por la Administración española en materia de seguridad vial, con objeto de lograr una reducción en los accidentes de tráfico. Este endurecimiento puede apreciarse de manera particular, en las campañas públicas de publicidad vial dirigidas a los diferentes medios de comunicación, a través de un cambio profundo en el diseño de los mensajes emitidos, pasando de un contenido suave a otro basado en imágenes impactantes cargadas de crudeza visual.

Nuestro objetivo es evaluar la eficacia de este cambio radical en términos de los principales indicadores de accidentes de tráfico y el tiempo que duran esos efectos, mediante un modelo de componentes no observables multivariante establecido en un marco de espacio de los estados. La principal conclusión es que, cuyo los ciudadanos están sometidos a un mayor nivel de amenazas y dramatismo en las campañas de publicidad, el impacto logrado en términos de la reducción de los accidentes de tráfico, no es mayor de lo que en promedio se consigue mediante campañas más suaves, con un nivel más bajo de amenazas y crudeza visual. En segundo lugar, el verdadero impacto de la publicidad basada en imágenes sangrientas en España, se limita a los accidentes más graves, es decir, los que causan muertes, ya sea en carreteras o en las zonas urbanas, aunque estos efectos positivos disminuyen progresivamente. En definitiva, los resultados muestran que, para lograr una reducción significativa en el número de muertos y heridos por accidentes de tráfico, es necesario incrementar también significativamente el nivel de dureza en los mensajes emitidos, después de un cierto periodo con publicidad más leve.

**PALABRAS CLAVE:** Accidentes de tráfico, políticas preventivas, campañas de publicidad, publicidad realista y sangrienta, modelo de componentes no observables multivariante.

**Clasificación códigos JEL:** C13, C32, I18, J28, L92.

## 1. Introducción.

España ha sido, durante décadas, uno de los países europeos que ha registrado un mayor número de accidentes de tráfico con víctimas mortales (Page, 2001; Castillo Manzano et al., 2010) con respecto a su población y a su tasa de motorización. Dicha situación ha cambiado profundamente en los últimos años, llegando incluso a cumplir con un ejercicio de antelación, el ambicioso objetivo establecido para los Estados Miembros de la UE, de reducir en un 50% el número de muertes en carretera antes del año 2010, (European Commission, 2001).

Recientemente, la prevención de la siniestralidad vial se ha convertido en un objetivo prioritario dentro de las principales políticas públicas en España (Lassarre, 2001). Así, se han implementado múltiples y diferentes estrategias de carácter colectivo, relacionadas con la mejora de infraestructuras o la seguridad activa / pasiva de los vehículos así como otras medidas de carácter legal, penal, estructural, disuasorias o de control policial, (DGT, 2008, 2010; OECD, 2009), entre las que destacan la implementación del carnet de conducir por puntos en julio de 2006 (Castillo Manzano et al., 2010) y la drástica reforma llevada a cabo en el Código Penal, en materia de seguridad vial, a finales del año 2007 (Castillo Manzano et al., 2011).

Conducir un vehículo es una acción de carácter individual, que se ejerce protegido por el más absoluto anonimato, aunque pueda ocasionar al mismo tiempo, importantes externalidades negativas<sup>1</sup> (véase Lindberg, 2001 para una descripción de estas externalidades). Para incorporar un “enfoque individual” en la política de seguridad vial, Griep (1970) y McGuire (1984) proponían en décadas anteriores, la aplicación de estrategias no punitivas con objeto de inducir un cambio de comportamiento en los individuos, mediante la aplicación de medidas educativas o campañas de comunicación basadas en la persuasión. Estas medidas son frecuentemente utilizadas para tratar otros problemas de salud pública, como la adicción al tabaco (Farrelly et al., 2002; Fishman et al., 2005) el abuso de alcohol (Maloney, 1984; Casswell et al., 1990); accidentes laborales (Saarela, 1989; Hale et al., 2009) y domésticos (MacKay y Rothman, 1982; Graham y Firth, 1992); o para promover comportamientos y estilos de vida saludables en general (Ryolph y Viswanath, 2004). En materia de seguridad vial, la utilización de publicidad y propaga es un tema bastante tratado también en la literatura científica<sup>2</sup> (desde los primeros autores como Berkowitz y Nottingham, 1960 o Farmer, 1974; a otros estudios más recientes como De Vrieze, 2001).

En España, se han desarrollado sucesivas campañas de publicidad durante el último medio siglo, empleándose diferentes técnicas de marketing, que se han ido adaptando progresivamente a la propia evolución experimentada por la siniestralidad vial. Como se describe in las páginas siguientes, a comienzos de los 90, se evidencia un considerable endurecimiento en los mensajes de publicidad vial emitidos, para intentar atajar las elevadas cotas de siniestralidad vial alcanzadas especialmente a finales de los 80, situadas entre las más altas de Europa (García-Ferrer et al., 2007).

El propósito de este trabajo es evaluar la efectividad de un tipo de publicidad vial en España: la más sangrienta, cruda y dramática. Se trata de responder a las cuestiones: ¿se obtienen mejores resultados en términos de indicadores de siniestralidad vial, utilizando campañas

---

<sup>1</sup> De hecho, investigadores como Stanton y Salmon (2009) sugieren que los errores humanos son los responsables de al menos el 75% de los accidentes de tráfico. .

<sup>2</sup> Consultar Delaney et al. (2004) para una extensa revisión de la literatura acerca del uso de campañas publicitarias en seguridad vial.

publicitarias más cruentas? ¿o como afirman Donovan et al., (1995), no hay una evidencia cierta de la superioridad de los anuncios sangrientos y dramáticos sobre otros más suaves pero con el mismo mensaje-objetivo? Y, ¿cuál sería la duración de los posibles efectos de esta publicidad? ¿Verdaderamente los efectos de este tipo de publicidad se dejan sentir sólo en el corto plazo como indica Elliott (1993)? En resumen nuestro trabajo se encuentra en la línea de investigaciones como la realizada por Tay (2001), que buscan cuantificar el impacto de esta publicidad, en términos de la reducción que se logra en los principales indicadores de siniestralidad vial (muertos y heridos).

De acuerdo con la clasificación de campañas publicitarias propuesta por Griep (1970), la literatura que evalúa su efecto sobre la seguridad vial, se puede dividir en dos categorías. En primer lugar, se encuentran aquellos estudios acerca del impacto que provoca la publicidad con un tema general (Elliott, 1993; Wong et al., 2004; y para el caso de España: Alvira et al., 1996; Ramos et al., 2008). Y en segundo lugar, están los trabajos que analizan los efectos de la publicidad que tiene un tema específico (ver Evans y Graham, 1990 para el uso de sistemas de retención infantil; Tarawneh et al., 1999, para controlar la violación de semáforos en rojo; Chaudhary et al., 2005, para incrementar el uso del cinturón de seguridad; Sperber et al., 2009, para la prohibición de usar teléfono móvil al volante; Tay, 2002 y Lewis et al., 2008, para controlar la velocidad excesiva y el consumo de alcohol; y, en España: Pérez et al., 2007, para una campaña de seguridad vial acerca de la instalación de radares de velocidad; Gras et al., 2007, para el uso del cinturón de seguridad). En nuestro caso, se tendrán en cuenta ambos tipos de campañas publicitarias, cuyas características concretas se explican en la Sección 2.

En general, existe cierto consenso en la literatura acerca de la relativa efectividad de los *anuncios positivos*, definidos por Sibley y Harré (2009) como aquellos que muestran conductores, peatones y motoristas comportándose adecuadamente según las reglas de seguridad vial. La mayoría de estos estudios, concluye que esta publicidad “informativa” refuerza la aplicación de otras medidas de seguridad vial de carácter legal o económico (multas y sanciones), incrementando la eficiencia de su ejecución y control público (Homel et al., 1988; Tay, 2005a). Si bien, el impacto logrado por sí sola puede ser limitado, puesto que en ausencia de otras medidas más contundentes, esta publicidad positiva afecta mínimamente al comportamiento de los usuarios de la vía pública (Zaal, 1994). Todo apunta a que, ante la elevada competencia de este tipo de anuncios positivos, con otros visualmente más llamativos o impactantes, el espectador se satura y su recuerdo se diluye rápidamente (Ryolph y Viswanath, 2004).

Por otra parte, no existe acuerdo en torno a la eficacia de *los anuncios negativos*, (Sibley y Harré, 2009). Se trata de estrategias publicitarias que ilustran las consecuencias sangrientas que se pueden derivar de un comportamiento inseguro o ilegal al volante, mediante la recreación de la escena del accidente y las víctimas derivadas de él, con toda la crudeza posible, mostrando el daño físico derivado del accidente para conductores y pasajeros (Lewis et al., 2007; Elder et al., 2004; Donovan y Henley, 2003). Sería de esperar que estos anuncios basados en mensajes con alta carga de miedo y violencia visual, provocasen una fuerte respuesta emocional en la audiencia, con objeto de persuadirles para adoptar un comportamiento más acorde con la seguridad vial (Lewis et al., 2007; Caubergue et al., 2009). Este tipo de publicidad, se sirve de las técnicas utilizadas habitualmente en marketing para influir sobre la audiencia, mediante la manipulación de la información contenida en los anuncios (para una descripción general de estas técnicas, ver Jung, 2009).

Sin embargo, hay resultados contradictorios en la literatura sobre los efectos de esta publicidad basada en el miedo y las amenazas para el campo de la salud pública en general y de la seguridad vial, en particular, (Higbee, 1969, Keller y Block, 1996). Entre los trabajos que atribuyen cierta eficacia a estos mensajes crudos y realistas se encuentran Petty y Wegener (1998), Ysager et al. (2001) o De Hoog et al. (2005). En esta misma línea, otros autores reconocen también a este tipo de anuncios determinados efectos colaterales positivos, fomentando comportamientos más racionales relacionados no sólo con la conducción (Tay, 2005b; Fernyes et al, 2007.). En el otro extremo de la literatura, se localizan estudios recientes como los de Lewis et al. (2007), Lewis et al. (2008) o Sibley y Harré (2009), que, sin embargo, condicionan la eficacia de los anuncios amenazantes solamente a ciertos segmentos de público, aunque, en todo caso, y sorprendentemente, asignan un impacto superior a los anuncios de contenido positivo más suave.

A medio camino entre ambos enfoques, se encuentran Tay y Watson (2002) para los que existe gran ambigüedad, puesto que los mensajes publicitarios que incorporan miedo, crudeza y daños físicos, pueden provocar tanto una fuerte aceptación entre la audiencia, como un intenso rechazo a su contenido.

Utilizando series mensuales de siniestralidad vial desde 1980 hasta la actualidad, el propósito de nuestro trabajo es determinar si el giro radical que la publicidad vial española experimentó en 1992, ha contribuido a la espectacular reducción registrada en la morbilidad y mortalidad derivadas de los accidentes de tráfico en España durante las dos últimas décadas. Para ello, se aísla el efecto de otras variables que pueden tener cierta influencia sobre los accidentes de tráfico durante el periodo considerado, como el nivel de actividad económica registrado, la tasa de utilización de vehículos, la implementación de otras políticas públicas de tipo legal o sancionador, y otros hechos específicos, incluyendo las condiciones climáticas adversas, las huelgas de transportistas y, en definitiva, otras variables que serán explicadas en la Sección 3 siguiente. Además, se analizará la duración temporal de los impactos provocados y por tanto la vida útil de una campaña de publicidad antes de que deba sustituirse. Para ello, usamos un modelo multivariante de componentes no observables desarrollado en un Espacio de los Estados. Una metodología similar ha sido aplicada previamente en otros estudios en materia de seguridad vial como Castillo Manzano et al. (2010), Castillo Manzano et al. (2011) o García-Ferrer et al. (2007).

El trabajo se organiza de la siguiente manera: la Sección 2 analiza la publicidad vial en España, la Sección 3 muestra los datos y demuestra la metodología usada, la Sección 4 presenta los resultados empíricos y, finalmente, la Sección 5 realiza una discusión de las conclusiones obtenidas.

## **2. Análisis de las campañas de seguridad vial en España.**

Como se ha indicado, el objeto de este trabajo es la denominada *Publicidad Oficial o Estatal* en materia de seguridad vial en España, lo que entraría en la categoría de *Public Service Announcements* (PSAs, en adelante) (Anuncios de Servicio Público) definida por King y Reid (1989) y Caubergue et al. (2009). En otras palabras, consideraremos los anuncios no gratuitos que promueve el gobierno español a través de uno de sus Organismos: la Dirección General de Tráfico (DGT). En España, la elaboración, publicación o emisión de estos anuncios, está sujeta a la celebración de contratos anuales con agencias de publicidad privadas, que se adjudican mediante concurso público.

En general, las Administraciones de todos los países utilizan técnicas divulgativas y educativas para persuadir a la población en aras de la seguridad vial (ver Henderson, 1991 para un repaso). Pero en este trabajo sólo se consideran las “*Campañas Divulgativas de Seguridad Vial de la DGT*”<sup>3</sup>, con carácter de campañas emitidas en medios de comunicación de masas, más próximas a la Publicidad Comercial y diferentes de otras acciones de tipo educativo o pedagógico, utilizadas con el fin de formar a los usuarios de las vías (detalladas en general por Williams y Wells, 2004).

Desde su creación en los años 60, la DGT se ha servido de los soportes de comunicación que son habitualmente utilizados en seguridad vial para difundir los mensajes persuasivos (véase Lund y Aarø, 2004, en general):

- Prensa escrita: inserciones gráficas en publicaciones de tirada nacional, regional y local, tanto de información general como específicamente dedicadas al mundo del motor, del motociclismo y del ciclismo<sup>4</sup>.
- Radio: es utilizada por la DGT tanto para la divulgación de cuñas publicitarias, como para emitir información puntual sobre el estado de las carreteras. La contratación de la campaña radiofónica es independiente de la Campaña Divulgativa de Seguridad Vial Anual.
- Televisión: se trata del medio de difusión de estas campañas por excelencia, siendo para Liedekerken y Van der Colk (1990), el más efectivo. Su uso se intensifica por parte de la DGT en periodos críticos como la Semana Santa, las vacaciones de verano y la Navidad. Las campañas que hemos estudiado, se han emitido en franjas horarias específicas en función de el segmento de audiencia establecido como objetivo, tanto en canales de televisión privados como públicos, indistintamente de carácter nacional y regional (Bel y Doménech, 2009 realizan un análisis del mercado publicitario televisivo en España).
- Cine: proyección de anuncios al comienzo de ciertos films, seleccionados en función de los destinatarios del mensaje, por ejemplo jóvenes o conductores de la tercera edad.
- Internet: siguiendo la tendencia del uso creciente de la red como medio de difusión de publicidad frente a otros más tradicionales (Dimmick et al., 2004), esta iniciativa fue puesta en marcha en 2000, mediante la inserción de banners en las webs más visitadas o de links con consejos de seguridad vial en la propia web institucional de la DGT.

Consideramos las campañas desarrolladas por la DGT en España desde 1980 hasta 2008. Tomamos ese año como referencia, puesto que a partir de esa década, las campañas de tráfico empiezan a ser un instrumento imprescindible no sólo en España, sino a nivel internacional en el contexto de la seguridad vial (Tay, 2005b), con un incremento considerable de las partidas presupuestarias destinadas a pagar campañas publicitarias de este tipo (Donovan et al., 1999). En la Tabla 1, se ha sintetizado toda la información relativa a las diferentes campañas emprendidas por la DGT durante el periodo de estudio, incluyendo una breve descripción de las técnicas empleadas y de los objetivos principales.

#### [TABLA 1: VER ANEXO]

---

<sup>3</sup> En España también existe otro tipo de propaganda de seguridad vial de carácter no institucional, emprendida por entidades privadas como el Instituto de Seguridad Vial de la Fundación Mapfre, la Fundación RACC, o más puntualmente, la iniciativa puesta en marcha desde el 2009 por el grupo privado de comunicación Antena 3 bajo el lema “Ponle Freno” (todos los detalles en [www.ponlefreno.com](http://www.ponlefreno.com)).

<sup>4</sup> En este sentido, cabe destacar que la propia DGT creó en 1985 la revista “TRÁFICO Y SEGURIDAD VIAL” (anteriormente “TRÁFICO”), dirigida específicamente a los colectivos involucrados directamente en temas de seguridad vial, cuya versión electrónica puede ser consultada en <http://www.dgt.es/tráfico/>.

Si bien existen diferencias en términos de la estrategia de marketing y el formato utilizados, estas campañas, dirigidas a los principales usuarios de la vía pública (peatones, automovilistas en general y motoristas), abordan las siguientes temáticas: evitar consumos peligrosos al volante; potenciar uso de elementos de seguridad; fomentar la precaución y las buenas prácticas al volante; campañas específicas que se ponen en marcha según estacionalidad (meses de verano o Semana Santa), o en función de una novedad legislativa y mostrar las consecuencias dramáticas de comportamientos temerarios al volante. Los ingenuos dibujos animados utilizados en los primeros anuncios, han dejado paso a las técnicas de marketing más impactantes, con grandes dosis de crudeza visual y verbal, con la pretensión de sensibilizar y provocar al espectador. En cuanto al soporte utilizado, también existe una evolución, puesto que en los años 80 el uso de carteles cede terreno en favor de los spots de TV, que dominan la década de los 90, mientras que a comienzos del nuevo siglo, aumenta la importancia de las cuñas radiofónicas.

En la tercera columna de la Tabla 1, hemos clasificado las diversas campañas en función del nivel de daños físicos o emocionales incluido para provocar miedo y persuasión en la audiencia (Bajo / *LOW*, Moderado / *MEDIUM* o Alto / *HIGH*), así como según quién sea el foco del daño mostrado en el anuncio (daños propios al conductor / *injury to self*; daños a otros pasajeros / *injury to others*, como la familia del conductor; o el denominado “efecto tercera persona - *the 3rd. person effect*”, éste último analizado por Lewis et al., 2007). Para ello realizamos una síntesis de las escalas que construyen ad-hoc estudios preliminares como Higbee (1969), Kohn et al. (1982), King y Reid (1989), y Caubergue et al. (2009).

Como puede observarse, la campaña de 1992 marcó un punto de inflexión en la historia de la publicidad vial española. Puesto que hasta ese año, prácticamente todas las campañas empleadas, pueden identificarse con una “línea blanda o suave” (salvo las de 1982 y 1983, que presentan un nivel medio), iniciándose a partir de entonces una “línea dura” que ha supuesto un giro trascendental, con un nuevo estilo comunicativo bastante polémico que se mantiene prácticamente hasta nuestros días. Aunque la DGT ha graduado la intensidad de la crudeza visual y emocional de los anuncios emitidos, combinando años de alto nivel, con otros de nivel medio o moderado, tal como puede apreciarse en la Tabla 1.

### **3. Datos y metodología.**

Los datos utilizados para medir el efecto de los PSAs en España, pueden dividirse en tres bloques:

A) Variables endógenas relacionadas con la mortalidad y morbilidad derivadas de los accidentes de tráfico: en total, 4 variables de carácter mensual relacionadas con tasas de accidentalidad vial. Concretamente, el número de muertes registrado en accidentes ocurridos en carretera (*fatal deaths on highways*); el número de muertes registrado en accidentes ocurridos en zonas urbanas (*fatal deaths in built-up areas*); el número de heridos registrado en accidentes ocurridos en carretera (*injured passengers on highways*); y el número de heridos registrado en accidentes ocurridos en zonas urbanas (*injured passengers in built-up areas*). Con objeto de usar series temporales tan consistentes como sea posible, utilizamos la definición de muertes registradas en las siguientes 24 horas después del accidente, en lugar de emplear la definición introducida por la convención de Viena (30 días después del accidente). Las series temporales empleadas, se extienden en el periodo desde Enero 1980 a

Diciembre 2008 (Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE, <http://www.ine.es/> en INEbase).

B) Variables exógenas: una serie de variables dummy han sido consideradas en los modelos contruidos para estimar un conjunto variado de intervenciones, así como los posibles atípicos detectados en los datos. Entre todos ellos, los más importantes, con sus definiciones, son los siguientes:

b.1) En el primer grupo de estimaciones (Tabla 2) se busca testar los posibles efectos positivos que, de media, se obtendrían por incrementar el nivel de crudeza y miedo de la publicidad, durante el periodo analizado, 1980-2008. Por tanto, se han incluido dos dummy. La primera, *Medium-high*, toma valor 1 en los años en los que la publicidad tuvo un nivel medio o alto de crudeza y miedo, mientras que la segunda, *High*, toma valor 1 en los años que la publicidad tuvo a elevado nivel de crudeza (ver Tabla 1).

En el segundo grupo de estimaciones (Tablas 3 y 4) se busca analizar individualmente los efectos de cada una de las campañas de publicidad con niveles medios y altos de crudeza, mediante una serie de dummies genéricas a las que denominaremos *BDyyyy*, donde 'yyyy' representa el año donde las campañas de publicidad vial se llevaron a cabo. Una variable de este tipo, se ha incluido en los modelos en cada uno de los años donde una campaña fue emitida. Hay que tener en cuenta que hay muchas ocasiones en donde las mismas campañas se emiten en años consecutivos.

b.2) Por otra parte se incluyen dos variables, Semana Santa (*EASTER*) y Días Hábiles (*TRADING*), para recoger las componentes de estacionalidad que afectarían al número de accidentes.

La primera de ellas, *EASTER*, sirve para corregir el intenso tráfico que se produce en España durante Semana Santa, es decir, entre el fin de semana del domingo de Ramos y el fin de semana del domingo de Resurrección. Puesto que se trata de una festividad móvil afectada por un "efecto calendario", asignamos diferentes pesos a los días en cuestión, en función de la densidad esperada en el tráfico. Así, asignamos pesos máximos al viernes previo a la Semana Santa ("viernes de Dolores"), al domingo fijado como domingo de Ramos, al miércoles Santo y al domingo de Resurrección; pesos medios al sábado previo al domingo de Ramos y al jueves Santo; pesos nulos para el resto de días.

En cuanto a la variable *TRADING*, recoge el número de días laborables o hábiles en un mes, y por tanto, también incluye el número de días festivos y de fines de semana, con la especial siniestralidad que suele registrarse durante los mismos en las carreteras. Esta variable ha sido considerada también en términos de IPI (Índice de producción Industrial para reflejar la evolución de la actividad económica) y consumo de gasolina / diesel (para reflejar el grado de utilización de los vehículos de transporte).

b.3) Tres cambios legislativos en materia de seguridad vial: En primer lugar, la variable *LAW92* para representar el efecto causado por un cambio legal introducido en junio de 1992, en función del cual el cinturón de seguridad pasó a ser obligatorio para todos los ocupantes del vehículo (ver por ejemplo García-Ferrer *et al.*, 2007). Esta circunstancia puede causar un interesante problema de colinealidad, puesto que dicha reforma legal se solapa con la puesta en marcha de campañas de publicidad vial. En segundo lugar, la introducción del permiso de conducir por puntos en 2006, representado por la variable *PPS* (Castillo Manzano *et al.*, 2010), que puede ser considerado como un cambio de carácter transitorio, de acuerdo con las experiencias de Butler *et al.* (2006), y Farchi *et al.* (2007), para los casos de Irlanda e Italia, respectivamente. Finalmente, hemos considerado una variable dummy para incluir los efectos de la Reforma del Código Penal que, en

materia de seguridad vial, entró en vigor en diciembre de 2007, representada por *DEC07*. En este último caso, hay que tener en cuenta que, de hecho, los efectos de la reforma comenzaron a sentirse con anterioridad a la entrada en vigor efectiva, en noviembre de 2007 (*NOV07*), como consecuencia del gran impacto que la discusión de esta ley en el Parlamento, alcanzó en todos los medios de comunicación, (Castillo Manzano et al., 2011).

b.4) Hay otros atípicos, en su mayoría relacionados con condiciones climáticas adversas (por ejemplo para enero de 1984: JAN84), y con otras causas que han sido detectadas por las herramientas estadísticas (como noviembre de 1993: NOV93).

C) Otras variables endógenas: Parte de la literatura precedente sostiene que el grado de utilización de los vehículos y el nivel de actividad económica son importantes determinantes del número de accidentes de tráfico registrados (véase Castillo Manzano-Manzano et al., 2010 y García-Ferrer et al., 2007). En el presente trabajo, la actividad económica se ha representado, como hemos indicado anteriormente, usando el Índice de Producción Industrial (*IPI*) y el grado de utilización de vehículos, ha sido establecido en función del consumo de carburantes para transportes, gasolina y diesel (*gas consumption*).

Teniendo en cuenta las variables endógenas de siniestralidad vial descritas en el párrafo A), las relativas al IPI y al consumo de carburantes, vistas en el párrafo C), así como las variables exógenas incluidas en el párrafo B), se han estimado en total ocho modelos multivariantes. La Figura 1, muestra conjuntamente la evolución temporal de la variable heridos en accidentes ocurridos en carretera (*injured on highways*), en relación con el IPI y el consumo de carburantes (*gas consumption*)

**[FIGURA 1: VER ANEXO]**

Desde el punto de vista metodológico, para la evaluación de los efectos de las campañas de publicidad vial, empleamos un modelo de componentes no observables multivariante, conocido como "modelo estructural" (Harvey, 1989). Esta metodología ha sido aplicada previamente en otros estudios sobre seguridad vial por Scuffham (2003), Castillo Manzano et al. (2010) o Castillo Manzano et al. (2011).

El modelo puede expresarse de acuerdo con la siguiente formulación:

$$\mathbf{z}_t = \mathbf{T}_t + \mathbf{S}_t + f(\mathbf{I}_t) + \mathbf{v}_t \quad (1)$$

Donde  $\mathbf{z}_t$ ,  $\mathbf{T}_t$ ,  $\mathbf{S}_t$  y  $\mathbf{v}_t$  son respectivamente: las  $m$  variables endógenas, la tendencia, el componente estacional y el componente irregular.  $f(\mathbf{I}_t)$  mide el efecto de variables explicativas en la matriz  $\mathbf{I}_t$  mediante Funciones de Transferencia (FT). La ecuación (1) es de hecho la ecuación de observación de un sistema de espacio de los estados, que se tiene que completar con las ecuaciones de transición, que especifican la dinámica de los componentes.

El modelo completo quedaría formado por la concatenación por bloques de los componentes individuales. Las ecuaciones de transición para la tendencia y el componente estacional, son la tendencia lineal local y la estacionalidad trigonométrica de la ecuación (2), donde  $\mathbf{F}_t$  y  $\mathbf{S}_{it}'$



son estados adicionales necesarios para definir los componentes,  $\mathbf{I}$  y  $\mathbf{0}$  son la matriz identidad y una matriz cuadrada de ceros de dimensión  $m$ ,  $\mathbf{w}^j$  y  $\mathbf{w}'^j$  ( $j=0,1,\dots,6$ ) son ruidos blancos multivariantes gaussianos, y  $\omega_i$  ( $i=1,2,\dots,6$ ) son la frecuencia fundamental y sus armónicos del componente estacional.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Tendencia :} \\ \text{Estacionalidad :} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \begin{pmatrix} \mathbf{T} \\ \mathbf{F} \end{pmatrix}_{t+1} = \begin{pmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{I} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{T} \\ \mathbf{F} \end{pmatrix}_t + \begin{pmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{w}_0 \\ \mathbf{w}'_0 \end{pmatrix}_t \\ \mathbf{S}_t = \sum_{i=1}^6 \mathbf{S}_i ; \quad i = 1, 2, \dots, 6 \\ \begin{pmatrix} \mathbf{S}_i \\ \mathbf{S}'_i \end{pmatrix}_{t+1} = \begin{pmatrix} \cos \omega_i \mathbf{I} & \sin \omega_i \mathbf{I} \\ -\sin \omega_i \mathbf{I} & \cos \omega_i \mathbf{I} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{S}_i \\ \mathbf{S}'_i \end{pmatrix}_t + \begin{pmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{w}_i \\ \mathbf{w}'_i \end{pmatrix}_t, \quad \omega_i = \frac{2\pi i}{12} \end{array} \quad (2)$$

La FT lineal de primer orden se muestra en la ecuación (4), que es el modo habitual para tratar los atípicos, donde  $I_{i,t}$  ( $i=1,2,\dots,k$ ) son un conjunto de variables artificiales tipo impulso,  $\omega_i$  y  $a_i$  ( $i=1,2,\dots,k$ ) son un conjunto de parámetros a estimar, y  $B$  es el operador retardo, es decir  $B^m x_t = x_{t-m}$ .

$$f(\mathbf{I}_t) = \sum_{i=1}^k \frac{\omega_i}{(1 + a_i B)} I_{i,t} \quad (4)$$

La forma de Espacio de los Estados que se utiliza en este artículo, para una sola FT, se muestra en la ecuación (5). Dicha FT puede modelizar cambios transitorios (TC en inglés con  $a_i < 0$ : efectos que desaparecen después de algunas observaciones); atípicos aditivos (AO con  $a_i = 0$ : afecta a una sola observación); y cambios de nivel (LS con  $a_i = 1$ : efecto permanente).

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{t+1} = -a_t x_t - a_t \omega_t I_{i,t} : \quad \text{Transition Equation} \\ y_t = x_t + \omega_t I_{i,t} : \quad \text{Observation Equation} \end{array} \right. \quad (5)$$

La versión final en forma de Espacio de los Estados, incluye todos los términos adicionales concatenados por bloques. Dicha forma general se muestra en la ecuación (6), donde  $\mathbf{\Gamma}$  y  $\mathbf{D}$  son matrices nuevas que afectan a las variables de intervención.

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{x}_{t+1} = \mathbf{\Phi} \mathbf{x}_t + \mathbf{\Gamma} \mathbf{I}_t + \mathbf{E} \mathbf{w}_t : \quad \text{Transition Equations} \\ \mathbf{z}_t = \mathbf{H} \mathbf{x}_t + \mathbf{D} \mathbf{I}_t + \mathbf{v}_t : \quad \text{Observation Equations} \end{array} \right. \quad (6)$$

Dado el modelo (6), el Filtro de Kalman (FK, Kalman, 1960) produce la estimación óptima de los momentos de primer y segundo orden, de la distribución del vector de estados (media y varianza), condicionados a la información pasada en la muestra, en el sentido de que minimiza el error cuadrático medio. Un algoritmo que se usa en paralelo y que no es tan conocido, es el suavizado de intervalo fijo (FIS en inglés), que permite una estimación como la del FK, pero teniendo en cuenta toda la información de la muestra.

La aplicación de los algoritmos recursivos FK/FIS requiere el conocimiento de todas las matrices del sistema ( $\Phi, \Gamma, E, H, D, Q$  y  $R$ ). Normalmente no se conocen, pero pueden estimarse por un conjunto amplio de métodos. Máxima Verosimilitud es el más conocido y usado, por las buenas propiedades teóricas que presenta en condiciones muy genéricas. Bajo la hipótesis de gaussianidad, la log-verosimilitud se puede calcular usando el FK mediante la “descomposición del error” (Harvey, 1989; Pedregal and Young, 2002).

#### 4. Resultados.

Como ya se ha indicado anteriormente, han sido estimados 8 modelos multivariantes con tres variables endógenas cada uno. Concretamente, cada modelo está formado por una variable endógena (alternando cada uno de los cuatro indicadores de siniestralidad vial con otras dos variables endógenas, el IPI español y el consumo de gasolina y diesel para transporte) y un conjunto de variables dummy exógenas expuestas en el apartado anterior, que han sido introducidas en el modelo como efectos FT. Se detectaron asimismo, determinados atípicos en las series de IPI, denominados efectos EASTER y TRADING, así como un cambio transitorio para septiembre de 1992. Los atípicos encontrados en consumo de carburantes para vehículos estaban conectados también con los efectos EASTER y TRADING, y también se detectó un cambio transitorio en febrero de 1988 y un atípico aditivo en octubre de 2000.

El primer grupo de modelos multivariantes busca evaluar los posibles efectos positivos que, de media, se obtendrían por incrementar el nivel de crudeza en la publicidad vial. Con objeto de facilitar la comprensión de la Tabla 2, incluimos a continuación un listado breve de las denominaciones de las variables (en inglés) (definidas por completo en la Sección 3):

- 1) PPS: Dummy para el permiso de conducir por puntos (Penalty Point System). Puesto que su efecto se considera transitorio por la mayor parte de la literatura, se ha incluido así en el modelo (ver Sección 3).
- 2) EASTER y TRADING: Efectos Semana Santa (Easter) y días laborables (trading).
- 3) LAW92: Ley de 1992 que introdujo importantes cambios en seguridad vial.
- 4) NOV07 y DEC07: Efectos de la reforma del Código Penal español.
- 5) JAN84 y NOV93: Dummy para condiciones climáticas adversas en 1984 y 1993, respectivamente.
- 6) Medium-high y High: Dummy para las campañas de publicidad vial, la primera toma valor 1 durante los años en los que el nivel de crudeza fue medio o alto, mientras que la segunda lo hará en el caso de que fuera alto.

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos para la primera ecuación de cada modelo.

[TABLA 2: VER ANEXO]

Un punto clave en este trabajo es que, basándonos en estimaciones previas y supuestos a priori, es de esperar que los efectos de las campañas publicitarias pudieran tener una duración diferente en cada caso. Este problema se abordó mediante la estimación de modelos con duración creciente de los efectos de campaña, seleccionando el que tiene la mejor significación estadística de los parámetros. Además de las estimaciones de los parámetros, este procedimiento permite que obtener también la duración en meses de cada campaña como un resultado (esta duración se muestra en paréntesis en el parámetro de cada variable BDyyy en la Tabla 3).

Los resultados obtenidos para la primera ecuación de cada modelo se muestran en la Tabla 3 (esto es realmente lo que nos interesa comprobar), mientras que la Tabla 4, recoge algunos controles para el análisis de las otras dos ecuaciones en el caso de la variable relacionada con los heridos en carreteras (*injured on highways*). Ambos grupos de modelos son estimados mediante transformación logarítmica, de manera que todos los coeficientes estimados en las Tablas 2 y 3, pueden ser interpretados como elasticidades (es decir, el porcentaje de variación experimentado por un indicador de siniestralidad vial cuando una de las variables explicativas se incrementa en un 1% y el resto permanecen constantes). Los modelos son tratados mediante MATLAB<sup>TM</sup>.

**[TABLA 3: VER ANEXO]**

**[TABLA 4: VER ANEXO]**

Todos los modelos desarrollados son apropiados desde el punto de vista de todas las pruebas de diagnóstico, como se muestra en la parte inferior de las Tablas 2, 3 y 4. Los residuos son gaussianos de acuerdo con el test Jarque-Bera, son homocedásticos de acuerdo con el test de ratio de varianzas (H test), y no presentan serios problemas de correlación, a juzgar por los test de Ljung-Box.

## **5. Discusión y conclusiones.**

Durante los ochenta y noventa, España ha sido uno de los países en Europa con índices de siniestralidad vial más elevados. Con objeto de reducirlos, la prevención de accidentes de tráfico se ha convertido en una prioridad en las políticas públicas. Con el inicio del siglo XXI, se ha producido un considerable endurecimiento en las estrategias aplicadas por la DGT, incrementándose el carácter punitivo de las mismas, con el fin de conseguir rápidos resultados. Como consecuencia, importantes progresos se han alcanzado en España: desde 1990 a 2008, el riesgo de accidentalidad ha decrecido en torno al 70% (OECD, 2009).

Este endurecimiento también se aprecia en la evolución de las campañas de publicidad en materia de seguridad vial emprendidas por la DGT (PSAs). De esta forma se pasa, por ejemplo, del popular slogan “*si bebes no conduzcas*” interpretado por Stevie Wonder, a una gran crudeza visual y sonora, a través de anuncios teñidos de sangre que muestran imágenes brutales de accidentes y testimonios de víctimas reales, desde 1992 y hasta nuestros días.

El propósito de este trabajo es evaluar el impacto del giro radical experimentado en España por los PSAs, sobre los principales indicadores de siniestralidad vial (muerto y herido en accidentes ocurridos en zonas urbanas y carreteras) así como la duración de dichos efectos.

Este análisis se enmarca en el debate académico sobre la efectividad de los anuncios que muestran crudeza visual y que fomentan el miedo en el espectador (Sibley y Harré, 2009). Para ello, se utiliza un modelo multivariante de componentes no observables desarrollado en un Espacio de los Estados.

En primer lugar, se puede concluir tras analizar un amplio periodo temporal, de 1980 a 2008, que en general no se consigue un efecto superior en la reducción de accidentes por someter a los ciudadanos a un mayor nivel de crudeza y realismo en los anuncios de lo que se conseguiría de media con un nivel bajo (véase Tabla 2). Luego podríamos estar hablando de que se estaría sometiendo a los ciudadanos a unos niveles de crueldad innecesaria. Estos resultados serían congruentes con trabajos anteriores como Soames Job (1988) que considera este tipo de campañas de publicidad basadas en el miedo son inefectivas a largo plazo, además de causar costes elevados en términos de tiempo, esfuerzos y recursos monetarios. En la misma línea Clarke et al. (2005), Lewis et al. (2007), Lewis et al. (2008), o Sibley y Harré (2009), condicionan la eficacia de los anuncios “sangrientos” solamente a ciertos segmentos de población objetivo, y siempre acompañados de otro tipo de medidas más contundentes (sanciones penales y económicas, mayor control policial).

Según nuestros resultados, hay una excepción a esta regla, que son los efectos sobre los fallecidos en accidentes ocurridos en áreas urbanas (*deaths in built-up areas*), donde al incrementar el nivel de crueldad de los anuncios, conseguimos una reducción superior al 7 por ciento frente a la que se conseguiría con las campañas con un nivel más bajo. Aunque la falta de significatividad de la variable “High” nos indica que no es necesario extralimitarse con el nivel de crueldad, ya que de media se consiguen los mismos resultados con campañas de nivel medio que con campañas de nivel alto. Este resultado es especialmente relevante si tenemos en cuenta que estamos ante una variable, *deaths in built-up areas*, que según trabajos anteriores era bastante inmune a las estrategias convencionales como la obligatoriedad de utilizar el cinturón de seguridad (García-Ferrer et al., 2007) o la entrada en vigor del carnet de conducir por puntos (Castillo Manzano-Manzano et al., 2010). Hipótesis que, de nuevo, se observa en la falta de significatividad de todas las variables explicativas sobre la variable *deaths in built-up areas* (ver columna 3 de la Tabla 2). Lo se explicaría, según trabajos previos, en base al diferente patrón de comportamiento mostrado por la siniestralidad vial en zonas rurales o en carreteras (Hijar et al., 2000), frente a áreas urbanas (Jones et al., 2008) debido a factores como la congestión del tráfico, el menor límite de velocidad legal permitida, la diferente influencia de factores climáticos y, sobre todo, el menor tiempo que transcurre hasta la atención médica de los accidentados (Sánchez-Mangas et al., 2010, para España). En resumen, y según Castillo Manzano-Manzano et al. (2010), los fallecidos en accidentes ocurridos en zonas urbanas (*deaths in built-up areas*) son un problema que requiere soluciones específicas, como podrían ser las campañas de publicidad con un mensaje concreto y más duras, para esta categoría de accidentes.

Tras estas conclusiones generales, se han analizado por separado cada una de las 17 campañas de publicidad anuales que tenían un efecto medio o alto. Observándose que la publicidad sangrienta resulta útil para paliar este problema de salud pública en determinados casos. Concretamente, y según los resultados alcanzados, mostrados en las Tablas 3 y 4, siempre se consigue una mayor reducción de las cifras de muertos o heridos cuando, tras un periodo previo de varios años de publicidad más suave, la DGT incrementa las dosis de crueldad utilizadas en los mensajes emitidos. Lo que sugiere que, estos años de barbecho previo de mensajes publicitarios suaves, son indispensables para mantener la plena eficacia de la publicidad sangrienta.

En tercer lugar, se observa cómo los efectos de la publicidad sangrienta cada vez son menores. Concretamente en el último periodo analizado con este tipo de anuncios realistas, 1999-2008, los efectos de la misma son escasos, estando concentrados sobre todo en el año inicial, 1999, (tras un bienio de publicidad ligera, 1997-1998) y en 2004. De forma que, parece que la audiencia ha terminado por inmunizarse a un uso repetido de sangre y realismo. Esta idea corrobora los estudios de Soames (1988) o Hastings y Stead (2004).

Otro resultado interesante, a la hora de planificar la duración de estas campañas, es que en todos los casos donde lograron efectos positivos reduciendo la siniestralidad vial, estos generalmente fueron inferiores al año. Esto confirmaría la hipótesis de Elliot (1993) sobre los efectos a corto plazo de una exposición repetida de la audiencia a mensajes publicitarios que apelan al miedo. De todas formas, la media temporal de los efectos significativos de todas las campañas de nivel de crueldad medio o alto sobre muertos en carreteras o ciudad, fue de 8 meses y 12 días, superior a la media de 6 meses sugerida por King y Reid (1989). Por tanto, parece aconsejable que la DGT de cambie completamente su campaña cada año. Además, de los resultados obtenidos se concluye que los efectos de la publicidad sangrienta se limitan sobre todo a los accidentes más graves, aquellos en los que producen muertos, ya sea en carretera o en ciudad, teniendo escasos efectos sobre los heridos en carreteras (*Injured on highways*) o nulos sobre los heridos en zonas urbanas (*Injured in built-up areas*).

Por otra parte, aunque hay 4 años en los que la reducción de la mortalidad vial, se distribuye indistintamente entre fallecidos en carreteras / fallecidos en zonas urbanas (*deaths on highways / deaths in built-up areas*), encontramos otros dos bloques en los que la reducción se concentra exclusivamente en uno de los dos tipos de vías (1983, 1994, y 2004 para muertes en carreteras; 1995 y 2003 para muertes en zonas urbanas). La visualización de las campañas nos ayuda a explicar este fenómeno, puesto que parece depender de la temática que, en cada año, se recrea en el anuncio, del contexto que rodea el mensaje, y sobre todo del tipo de vía escogida para escenificarlo (accidentes en autopistas o carreteras frente a atropellos y colisiones en ciudad).

Finalmente, los resultados anteriores nos ayudan a planificar el diseño de la estrategia publicitaria de la DGT a corto y medio plazo. Como se desprende de la Tabla 1, desde 1999 hasta la actualidad, se viene utilizando ininterrumpidamente un elevado contenido de crueldad y realismo en los PSAs. Sin embargo, los resultados reflejados en la Tabla 3, nos demuestran que el año 2004, ha sido el último verdaderamente representativo en la reducción de la mortalidad vial con esta estrategia, aunque encontramos efectos escasamente significativos sobre la variable heridos en carreteras (*injured on highways*) en el 2005. En consecuencia, entendemos que el modelo de apelación al miedo ha cumplido otro ciclo vital y que, en estos momentos, lo más racional sería establecer otro periodo de barbecho o descanso, con un nivel bajo de crueldad en los mensajes, ya que, como demuestra la Tabla 2, de media, y salvo para la variable muertos en zonas urbanas (*deaths in built-up areas*), sus efectos son similares a los que obtienen las campañas de nivel medio o alto. Además, entendemos que el elevado coste económico asociado al diseño y desarrollo de las campañas de alto nivel de crueldad, representa un lujo innecesario que se debe reconsiderar en estos momentos. Todo ello con objeto de aliviar las estrecheces presupuestarias que actualmente sufre la DGT, similar a la de los restantes organismos públicos españoles, en un contexto económico en que las principales economías del Euro, y sobre todo las mediterráneas, han asumido duros compromisos de reducción del déficit público.

## ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

AÑO	DESCRIPCIÓN (OBJETIVO)	NIVEL DE CRUDEZA / FOCO DEL DAÑO MOSTRADO
1980	Uso de sencillos dibujos y carteles dirigidos a conductores, para reducir el consumo de alcohol, fomentar el uso del cinturón de seguridad y moderar la velocidad. Aparecen fotografías de accidentes	LOW / NONE SUBJECT OF INJURY
1981	Gráficos y Spots de TV sencillos, dirigidos a peatones, motoristas y conductores; fomento de las buenas prácticas (respeto a normas circulación, condiciones vehículos). Uso de simbología religiosa.	LOW / INJURY TO SELF
1982	Uso de gráficos básicos y TV spots para fomentar la educación vial y el respeto a otros conductores. Precaución con ciertos medicamentos. Visualización de efectos negativos de accidentes; leves dosis de tragedia.	MEDIUM / INJURY TO SELF
1983	Gráficos más elaborados que recrean situaciones reales, aparición de personajes famosos en TV spots, cierta crudeza en imágenes de colisiones. Respeto a las normas, precaución en desplazamientos estacionales, revisión del vehículo.	MEDIUM / 3 <sup>rd</sup> person effect
1984	TV spots con personajes famosos, familias y niños que recuerdan el respeto a las normas, la precaución y el mantenimiento del vehículo. Fomento de la educación vial.	LOW / INJURY TO SELF
1985	Uso de gráficos y TV spots con personajes famosos (el protagonizado por Stevie Wonder es uno de los más conocidos) y efectos de colisiones para mostrar efectos de distracciones y consumo de alcohol. Un niño en silla de ruedas aconseja precaución.	LOW / INJURY TO SELF AND 3 <sup>rd</sup> person effect

1986	Gráficas y Tv spots con muñecos dummies, para consejos de conducción segura, mantenimiento del vehículo y respeto de normas.	LOW / 3 <sup>rd</sup> person effect
1987	Personajes famosos, sencillos TV spots y gráficos para fomentar la precaución en desplazamientos largos y cortos, y moderar la velocidad.	LOW / NONE SUBJECT OF INJURY
1988	Carteles y escasos spots de TV sencillos, sin ninguna imagen de accidentes, heridos o sangre para fomentar la seguridad vial, evitar el consumo de alcohol y tener precaución en desplazamientos cortos y largos.	LOW / 3 <sup>rd</sup> person effect
1989	La DGT se representa mediante una ardilla que interviene en situaciones cotidianas de la vía pública, aconsejando y recordando qué es lo correcto para garantizar la seguridad vial.	LOW / 3 <sup>rd</sup> person effect
1990	Algunos carteles y spots de TV a modo de trailers de película de aventuras para fomentar amablemente el uso del cinturón y el casco, la velocidad moderada, evitar el consumo de alcohol.	LOW / NONE SUBJECT OF INJURY
1991	Carteles con forma de cómic y spots de TV con personajes famosos para evitar distracciones y velocidad excesiva al volante.	LOW / NONE SUBJECT OF INJURY
1992	Spots de TV que cambian los formatos utilizados, mostrando la crudeza de los accidentes en el momento inmediatamente posterior a que se producen. Se escenifican historias extremas de realismo, que rozan el terreno de los "reality show", tratando de reproducir con la mayor fidelidad posible diversos accidentes de tráfico, mediante automóviles destrozados, heridos, gritos de dolor y sangre en primer plano.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect
1993	Los spots de TV tienen dos partes. En la primera, se repiten los spots de la campaña anterior. Grandes dosis de dramatismo y realismo derivados de los accidentes, que tienen su continuación lógica en la segunda parte, donde se muestran las lesiones físicas y psíquicas sufridas por quienes en ellos intervienen.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect

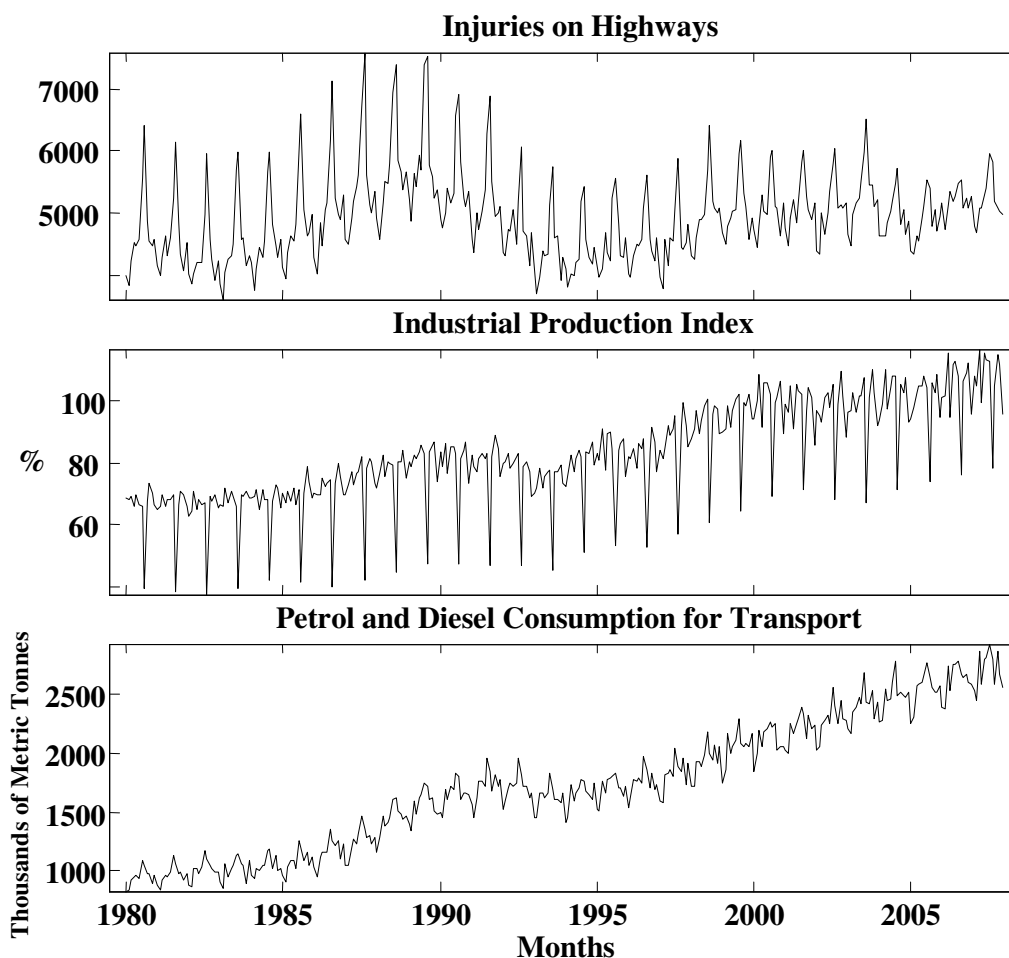
1994	Carteles coloristas y spots de TV con testimonios reales de afectados que transmiten cómo ha cambiado sus vidas tras los accidentes (lesiones medulares, tetraplégicos). También se recuerdan las sanciones administrativas, penales y económicas derivadas de la conducción imprudente y temeraria.	HIGH / 3 <sup>rd</sup> person effect
1995	Algunos carteles sencillos y spots de TV donde se muestran los efectos colaterales de los accidentes sobre la familia de los afectados.	HIGH / INJURY TO OTHERS AND 3 <sup>rd</sup> person effect
1996	En los spots de TV aparecen colisiones, atropellos, fallecidos con el dolor de sus familias, tras mostrar una conducción insegura: bajo efectos alcohol, sin cinturón, con distracciones e imprudencia.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect
1997	Predominio de spots de TV en los que se representa un comportamiento antagónico. En el mismo vehículo aparecen dos sujetos: uno imprudente y otro que, con lazos sentimentales con éste, le aconseja y le increpa para que modifique su actitud. Formatos moderados, sin crudeza visual.	LOW / 3 <sup>rd</sup> person effect
1998	El objetivo fue generar el rechazo social a los accidentes de tráfico. No existe plena continuidad en las técnicas usadas en años anteriores, ya que para mantener la línea realista anterior, habría que haber incluido imágenes mucho más dramáticas. Spots en los que una serie de personajes anónimos contaban su testimonio personal sobre distintos aspectos de la seguridad vial.	LOW / 3 <sup>rd</sup> person effect
1999	En el Año de la Seguridad Vial, los spots pretenden la colaboración de todas las fuerzas sociales, entendiendo que se trata de un bien imprescindible en nuestra sociedad. Se utilizan tanto formatos de cómic como imágenes de tragedias; historias cotidianas con final feliz gracias al buen hacer de sus personajes. El cinturón, el casco, la conducción bajo los efectos del alcohol, la velocidad o los atropellos a peatones, como cada año, fueron los protagonistas. En todos ellos se encuentran mensajes que resaltan las ventajas de las actuaciones responsables frente a los daños causados por las conductas contrarias a la seguridad vial.	MEDIUM / 3 <sup>rd</sup> person effect
2000	Spots y cuñas que comparan los daños materiales y físicos de catástrofes naturales,(inevitables) y los accidentes de tráfico(evitables, en la mayoría de los casos). La comparación de los resultados es aterradora, pues en ocasiones es superior la estadística de la accidentalidad. Uso de imágenes duras para mostrar los efectos de accidentes.	HIGH / 3 <sup>rd</sup> person effect



2001	Spots en los que aparecen discapacitados y se dan al espectador tres opciones que explican el motivo, siendo una de ellas causada por un accidente de tráfico. Se presta una especial atención a mostrar con crudeza los efectos de las distracciones y fomentar el descanso durante la conducción. Transmitiendo el mensaje de que podría evitarse. Se comparan el dolor que pueden producir los accidentes de tráfico con el dolor de patologías letales o lesiones irreversibles.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect
2002	Spots con atropellos de peatones y ciclistas, muertos y heridos tras accidentes, donde se permite rebobinar al final para hacer las cosas de otra manera. Para reforzar el cumplimiento de las normas mediante el fomento de unos valores fundamentales para convivir: la tolerancia, la solidaridad, la paciencia y el respeto.	HIGH / INJURY TO OTHERS and 3 <sup>rd</sup> person effect
2003	Escaso número de spots de TV y elevado número de cuñas radiofónicas para evitar distracciones, consumo de alcohol al volante y fomentar el uso de dispositivos de seguridad como cinturones y cascos. Se muestran los desgarradores efectos de los accidentes. La campaña está dirigida fundamentalmente a demostrar las ventajas del uso correcto del cinturón en todas las plazas del vehículo y cuando se circule por cualquier tipo de vía.	HIGH / INJURY TO SELF AND 3 <sup>rd</sup> person effect
2004	Elevado número de spots de Tv y cuñas radiofónicas que, tras mostrar crudamente los efectos de accidentes por imprudencias (no respeto a normas, no uso de cinturón de seguridad o casco, conducción bajo consumo de alcohol, no mantener la distancia de seguridad), permiten rectificar la conducta a los actores, para mostrar que puede evitarse. La seguridad vial aparece como tarea común de todos los que formamos la sociedad.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect
2005	Elevado número de spots y cuñas radiofónicas que fomentan la conducción segura y prudente, el uso de cascos y elementos de seguridad, evitar las distracciones y el consumo de alcohol al volante. Se utilizan mensajes positivos pero también con crudeza visual.	HIGH / INJURY TO SELF AND 3 <sup>rd</sup> person effect
2006	Elevado número de spots y cuñas radiofónicas que muestran crudamente los efectos sobre niños y jóvenes, derivados de accidentes por imprudencias sin personajes. Fomento de la conducción segura y prudente, uso de cascos para motociclistas y ciclistas, información sobre el carnet por puntos.	HIGH / 3 <sup>rd</sup> person effect
2007	Elevado número de spots, carteles y cuñas radiofónicas positivas, en ocasiones con personajes famosos, que informan sobre nuevas normas, dan consejos de conducción segura, fomentan uso sistemas de retención y cascos. Dosis de crudeza.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect

2008	Elevado número de spots y cuñas radiofónicas, que combinan efectos posteriores a accidentes e imágenes positivas para fomentar la prudencia y el respeto a las nuevas normas. Se reconoce una fuerte disminución de la siniestralidad, aunque sin olvidar que todavía hay camino por recorrer.	HIGH / INJURY TO SELF AND OTHERS, 3 <sup>rd</sup> person effect
------	--	---

**Tabla 1.** Publicidad vial en España. Fuente: Autores a partir de visionado en <http://www.dgt.es/>.



**Figura 1.** Heridos en accidentes ocurridos en carreteras, Índice de Producción Industrial y consumo de carburantes para transporte en España.

	<i>Deaths on Highways (muertes en carreteras)</i>	<i>Deaths in Built-up Areas (muertes en zonas urbanas)</i>	<i>Injuries on Highways (heridos en carreteras)</i>	<i>Injuries in Built-up Areas (heridos en zonas urbanas)</i>
PPS	-0.191*	0.084	-0.151*	-0.183*
PPS denominator	-0.813*	0.819	-0.568*	-0.610*
EASTER	0.058*	0.025	0.051*	-0.015
TRADING	-0.007*	-0.002	-0.006*	-0.001
LAW92	-0.156*	-0.034	-0.173*	-0.144*
NOV07 (AO)	-0.272*	-0.161	0.047	0.056
DEC07 (LS)	-0.196*	-0.099	-0.077**	-0.023
JAN84 (AO)	0.103**		0.096**	0.082**
NOV93 (AO)	-0.115**		-0.133*	
<b>Medium-high</b>	<b>-0.036</b>	<b>-0.073**</b>	<b>-0.021</b>	<b>-0.029</b>
<b>High</b>	<b>0.002</b>	<b>-0.054</b>	<b>0.025</b>	<b>0.024</b>
$\sigma^2$ *1000	6.714	16.552	3.329	2.532
Q(12)	7.004	12.985	11.554	12.688
Bera-Jarque	0.921 (0.631)	0.091 (0.953)	0.733 (0.692)	2.679 (0.273)
H	0.964 (0.431)	0.781 (0.134)	0.783 (0.152)	0.873 (0.225)

**Tabla 2.** Estimación de modelos multivariantes con variables de intervención y un test para campañas fuertes y muy fuertes en términos de crueldad. Uno y dos asteriscos indican un nivel de significatividad estadística del 1% and 5%, respectivamente. Estadísticos T en paréntesis.  $\sigma^2$  es la varianza de las innovaciones; Q(12) y Q(24) son los estadísticos Q de Ljung-Box para 12 y 24 retardos, respectivamente; Bera-Jarque es un test de gaussianidad (los valores en paréntesis son valores P); H es un test de ratio de varianzas (valores P en paréntesis).

	<i>Deaths on Highways (muertes en carreteras)</i>	<i>Deaths in Built-up Areas (muertes en zonas urbanas)</i>	<i>Injuries on Highways (heridos en carreteras)</i>	<i>Injuries in Built-up Areas (heridos en zonas urbanas)</i>
PPS	-0.190*	0.117	-0.163*	-0.182*
PPS denominator	-0.802*	0.657	-0.534*	-0.614*
EASTER	0.061*	0.026	0.053*	-0.015
TRADING	-0.007*	-0.001	-0.006*	-0.001
LAW92	-0.153*	-0.063	-0.180*	-0.142*
NOV07 (AO)	-0.262*	-0.150	0.057	0.057
DEC07 (LS)	-0.190*	-0.090	-0.080**	-0.024
JAN84 (AO)	0.112**		0.092**	0.099**
NOV93 (AO)	-0.142**		-0.136*	
BD1982	-0.061** (7)	-0.123* (12)	-0.054** (7)	
BD1983	-0.121** (3)		-0.058** (3)	
BD1992	-0.068** (12)	-0.211* (8)		
BD1993			-0.101* (3)	
BD1994	-0.099** (11)			
BD1995		-0.097** (12)		
BD1996	-0.168* (1)	-0.135* (12)		
BD1999	-0.073** (8)	-0.091** (9)		
BD2002			-0.065* (9)	
BD2003		-0.152** (5)		
BD2004	-0.075** (9)		-0.074* (9)	
BD2005			-0.098* (9)	
$\sigma^2$ *1000	5.613	15.221	2.912	2.393
Q(12)	7.579	11.561	10.589	11.621
Bera-Jarque	2.521 (0.283)	1.538 (0.562)	1.194 (0.550)	3.392 (0.183)
H	0.753 (0.108)	0.733 (0.108)	0.847 (0.269)	0.864 (0.258)

**Tabla 3.** Estimación de modelos univariantes con variables de intervención y un test para campañas fuertes y muy fuertes en términos de crueldad. Uno y dos asteriscos indican un nivel de significatividad estadística del 1% and 5%, respectivamente. Estadísticos T en paréntesis.  $\sigma^2$  es la varianza de las innovaciones; Q(12) y Q(24) son los estadísticos Q de Ljung-Box para 12 y 24 retardos, respectivamente; Bera-Jarque es un test de gaussianidad (los valores en paréntesis son valores P); H es un test de ratio de varianzas (valores P en paréntesis). Los números entre paréntesis en los coeficientes que afectan a las variables BDyyy, representan la duración de los efectos en meses.

	IPI (índice de producción industrial)	Petrol and diesel consumption for transport (consumo de gasolina y diesel para transporte)
$\sigma^2$ *1000	0.695	0.539
Q(12)	6.299	7.111
Bera-Jarque	0.886 0.642	5.756 0.056

H	0.890	0.856
	0.299	0.264

**Tabla 4.** Pruebas de diagnóstico de la ecuación correspondiente al IPI y al consumo de carburantes para vehículos en el modelo desarrollado para los heridos de accidentes en carreteras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvira Martín, F., Blanco Moreno, F., Torres Rius, M. 1996. El empleo de diseños de series temporales en la evaluación de intervenciones públicas. Un ejemplo aplicado. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 76, 173-192.
- Ysager, J.L., Weintraub, Austin E., Pinkleton, B. E. 2001. Questioning the value of realism: Young adults' processing of messages in alcohol-related public service announcements y advertising. *Journal of Communication*, 51, 121-142.
- Bel, G., Domènech, L. 2009. What Influences Advertising Price in Television Channels?: An Empirical Analysis on the Spanish Market. *Journal of Media Economics*, 22, 164-183.
- Berkowitz, L., Cottingham, D.R., 1960. The interest y value of fear arousing communications. *Journal of Abnormal Social Psychology* 60, 37-43.
- Butler, J. S., Burke, J. P., Healy, D. G., Stephens, M. M., McManus, F., McCormack, D. 2006. Trends in RTA related spinal injuries: The post penalty points era. *Irish Journal of Medical Science*, 175, 20-23.
- Caubergue, V., De Pelsmacker, P., Janssens, W., Dens, N. 2009. Fear, threat y efficacy in threat appeals: Message involvement as a key mediator to message acceptance. *Accident Analysis y Prevention*, 41, 276-285.
- Casswell, S., Ransom, R., Gilmore, L. 1990. Evaluation of a mass-media campaign for the primary prevention of alcohol-related problems. *Health Promotion International*, 5, 9-17.
- Castillo- Manzano, J.I., Castro- Nuño, M., Pedregal, D.J. 2010. An econometric analysis of the effects of the penalty points system driver's license in Spain. *Accident Analysis y Prevention*, 42, 987-1420.
- Castillo- Manzano, J.I., Castro- Nuño, M., Pedregal, D. J.. 2011. Can fear of going to jail reduce the number of road fatalities? The Spanish experience. *Journal of Safety Research*. Forthcoming.
- Chaudhary, N.K., Alonge, M., Preusser, D.F. 2005. Evaluation of the Reading, PA nighttime safety belt enforcement campaign: September 2004. *Journal of Safety Research*, 36, 321- 326.
- De Hoog, N., Stroebe, W., De Wit, J.B.F. 2005. The impact of fear appeals on processing y acceptance of action recommendations. *Personality y Social Psychology Bulletin*. 34, 24-33.
- Delaney, A., Lough, B., Whelan, M., Cameron, M. 2004. A review of mass media campaigns in road safety. Monash University. Accident Research Centre. Australia.
- De Vrieze, N. 2001. Effectiveness of road safety campaigns. In Barjonet, P. (Ed.) *Traffic Psychology Today*, 207-217. Kluwer Academic Publishers, Boston/ London.
- DGT (Dirección General de Tráfico). 2008. Plan Estratégico de Seguridad Vial 2005-2008. Ministerio del Interior. Gobierno de España. Spain.
- DGT (Dirección General de Tráfico). 2010. Balance de Seguridad Vial 2009. Ministerio del Interior. Gobierno de España. Spain.

- DGT (Dirección General de Tráfico). Campañas de divulgación 1980-2008. Available at <http://www.dgt.es>. (accessed April 2010).
- Dimmick, J., Chen, Y., Li, Z. 2004. Competition Between the Internet y Traditional News Media: The Gratification-Opportunities Niche Dimension, *Journal of Media Economics*, 17, 19-33.
- Donovan, R. J., Henley, N. C., Jalleh, G., Slater, C. 1995. Road safety advertising: An empirical study y literature review. Donovan Research, Federal Office of Road Safety.
- Donovan, R.J., Jalleh, G., Henley, N. 1999. Executing effective road safety advertising: are big production budgets necessary? *Accident Analysis y Prevention*, 31, 243–252.
- Donovan, R.J., Henley, N. 2003. *Social marketing: Principles y practice*. Melbourne: IP Communications.
- Elder, R., Shults, R., Sleet, D., Nichols, J., Thompson, R, Rajab, W. 2004. Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking y driving y alcohol-involved crashes: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 27, 57-65.
- Elliott, B. 1993. Road safety mass media campaigns: A meta-analysis. Elliott y Shanahan Research, Federal Office of Road Safety.
- European Commission. 2001. White Paper—European Transport Policy for 2010: Time to Decide. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Evans, W., Graham, J.D. 1990. An estimate of the lifesaving benefit of child restraint use legislation. *Journal of Health Economics*, 9, 121-140.
- Farchi, S., Chini, F., Rossi, P. G., Camilloni, L., Borgia, P., Guasticchi, G. 2007. Evaluation of the health effects of the new driving penalty point system in the Lazio Region, Italy, 2001–2004. *Injury Prevention*, 13, 60–64.
- Farmer, P. 1974. The Edmonton Study: a Pilot Project to demonstrate the effectiveness of a Public Information Campaign on the subject of drinking y driving. In: Israelstam, S., Lambet, S. (Eds.), *Alcohol, Drugs y Traffic Safety*, 831–843. Addiction Research Foundation. Toronto.
- Farrelly, M. C., Heaton, C.G., Davis, K.C., Messeri, P., Hersey, J.C., Havily, M.L. 2002. Getting to the truth: evaluating national tobacco countermarketing campaigns. *American Journal of Public Health*, 92, 901–907.
- Fernyes, R., Soames, Job R. F., Hatfield, J. 2007. A challenge to the assume generalizability of prediction y countermeasure for risky driving: Different factors predict different risky driving behaviours. *Journal of Safety Research*, 38, 59–70.
- Fishman, P.A., Ebel, B.E., Garrison, M.M., Christakis, D.A., Wiehe, S., Rivara, F.P. 2005. Cigarette Tax Increase y Media Campaign Cost of Reducing Smoking-Related Deaths. *American Journal of Preventive Medicine*, 29, 19-26.
- García-Ferrer, A., De Juan, A., Poncela, P. 2007. The relationship between road traffic accidents y real economic activity in Spain: common cycles y health issues. *Health Economics* 16, 603-626.
- Graham, H.J., Firth, J. 1992. Home accidents in older people: role of primary health care team. *British Medical Journal*. 305, 30-32.
- Gras, M.E., Cunill, M., Sullman, M.J., Planes M., Font-Mayolas, S. 2007. Predictors of seat belt use amongst Spanish drivers. *Transportation Research Part F*, 10, 263–269.
- Griep, D.J. 1970. Propagya y alternative countermeasures for road safety. *Accident Analysis y Prevention*, 2, 127-140.

- Hale, A.R., Guldenmund, F.W., Van Loenhout, C. 2009. Evaluating safety management y culture interventions to improve safety: Effective intervention strategies. *Safety Science*, doi:10.1016/j.ssci.2009.05.006
- Harvey, C. 1989. *Forecasting structural time series models y the Kalman Filter*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Hastings, G., Stead, M. 2004. Fear appeals in social marketing: strategic y ethical reasons for concern. *Psychology y Marketing*, 21, 961-986.
- Henderson M. 1991. Education, publicity y training in road safety: a literature review. Accident Research Centre. Report No. 22. Monash University.
- Higbee, K. L. 1969. Fifteen years of fear arousal: research on threat appeals: 1953-1968. *Psychological Bulletin*, 72, 426-444.
- Híjar, M., Carrillo C., Flores, M., Anaya, R., López, V. 2000. Risk factors in highway traffic accidents: a case control study. *Accident Analysis y Prevention*, 32, 703-709.
- Homel, R., Kearns, I, Carseldine, D. 1988. Drink-driving countermeasures in Australia. *Alcohol, Drugs y Driving*, 4, 113-144.
- Jones, A.P., Haynes, R., Kennedy, V., Harvey, I.M., Jewell, T., Lea, D. 2008. Geographical variations in mortality y morbidity from road traffic accidents in Engly y Wales. *Health y Place*, 14, 519-535.
- Jung, H.M. 2009. Information Manipulation Through the Media. *Journal of Media Economics*, 22:188-210.
- Keller, P. A., Block, L.G. 1996. Increasing the persuasiveness of fear appeals: The effect of arousal y elaboration. *Journal of Consumer Research*, 22, 448-459.
- King, K.W., Reid, L.N. 1989. Fear arousing anti-drinking y driving PSAs: do physical injury threats influence young adults. *Current Issues in Research in Advertising* 13, 155-175.
- Kohn, P.M., Goodstadt, M.S., Cook, G.M., Sheppard, M., Chan, G. 1982. Ineffectiveness of threat appeals about drinking y driving. *Accident Analysis y Prevention* 14, 457-464.
- Lassarre, S. 2001. Analysis of progress in road safety in ten European countries. *Accident Analysis y Prevention* 33, 743-751.
- Lewis, I., Watson, B., Tay, R. 2007. Examining the effectiveness of physical threats in road safety advertising: The role of the third-person effect, gender, y age. *Transportation Research Part F*, 10, 48-60.
- Lewis, I, Watson, B., White, K.M. 2008. An examination of message-relevant affect in road safety messages: Should road safety advertisements aim to make us feel good or bad? *Transportation Research Part F*, 11, 403-417.
- Liedekerken, P.C., Van der Colk, H. 1990. Highway driving speed reduction y public information campaigns in the Netherlys, V TI Rapport 365A, Swedish Road y Traffic Research Institute, Sweden.
- Lindberg, G. 2001. Traffic insurance y accident externality charles. *Journal of Transport Economics y Policy*, 35, 399-416.
- Lund, J., Aarø, L.E. 2004. Accident prevention. Presentation of a model placing emphasis on human, structural y cultural factors. *Safety Science*, 42, 271-324.

- MacKay, A.M., Rothman, K.J., 1982. The incidence y severity of burn injuries following project burn prevention. *American Journal of Public Health* 72, 248–252.
- Maloney S.K. 1984. Getting Messages on the Air: Findings from the 1982 Alcohol Abuse Prevention Campaign. *Health Education y Behavior*, 11, 273-292.
- McGuire, W.J. 1984. Public Communication as a Strategy for Inducing Health- Promoting Behavioral Change. *Preventive Medicine* 13, 299-319.
- OECD. 2009. International Traffic Safety Data y Analysis Group. IRTAD ANNUAL REPORT. Available at <http://www.irtad.net> (accessed April 2010).
- Page, Y. 2001. A statistical model to compare road mortality in OECD countries. *Accident Analysis y Prevention* 33, 371-385.
- Pedregal, D. J. y Young, P. C. 2002. Statistical approaches to modelling y forecasting time series. In: Clements, M.P., Hendry, D.F. (Eds.). *A companion to economic forecasting*, 69– 104. Oxford Blackwell.
- Pérez, K., Mari-Dell’Olmo, M., Tobias, A., Borrell, C. 2007. Reducing road traffic injuries: Effectiveness of Speed Cameras in an urban setting. *American Journal of Public Health*, 97 (9), 1632-1637.
- Petty, R.E., Wegener, D.T. 1998. Attitude change: Multiple roles of persuasion variables. In Gilbert D.T., Fiske S.T., Lindzey G. (Eds.) *The hybook of social psychology*. Mc Graw-Hill. Boston.
- Ramos, P., Díez, E., Pérez, K., Rodriguez-Martos, A., Brugal, M.T., Villalbí, J.R. 2008. Young people’s perceptions of traffic injury risks, prevention y enforcement measures: A qualitative study. *Accident Analysis y Prevention* 40, 1313–1319.
- Ryolph, W., Viswanath, K. 2004. Lessons Learned from Public Health Mass Media Campaigns: Marketing Health in a Crowded Media World. *Annual Review of Public Health*. 25, 419-437.
- Saarela, K.L., 1989. A poster campaign for improving safety on shipyard scaffolds. *Journal of Safety Research* 20, 177–185.
- Sánchez-Mangas, R., García-Ferrrer, A., De Juan, A., Martín-Arroyo, A. 2010. The probability of death in road traffic accidents. How important is a quick medical response? *Accident Analysis y Prevention* 42, 1048-1056.
- Scuffman, P.A. 2003. Economic factors y traffic crashes in New Zealy. *Applied Economics*, 35, 179-188.
- Sibley C.G., Harré N. 2009. The impact of different styles of traffic safety advertisement on young drivers’ explicit y implicit self-enhancement biases. *Transportation Research Part F*, 12, 159–167.
- Soames Job, R.F. 1988. Effective y ineffective use of fear in Health Promotion Campaigns. *American Journal of Public Health*, 78, 163-167.
- Spanish Statistics Agency (Instituto Nacional de Estadística, INE). Transport y Communications. Roads network, vehicles, drivers y accidents. Spain. Available at <http://www.ine.es> (accessed April 2010).
- Sperber, D, Shiell A., Fyie K. 2009. The cost-effectiveness of a law banning the use of cellular phones by drivers. *Health Economics*, doi: 10.1002/hec.1546.
- Stanton, N.E., Salmon, P.M. 2009. Human error taxonomies applied to driving: A generic driver error y its implications for intelligent transport systems. *Safety Science*, 47, 227–237.



- Tarawneh, T.M., Singh, V.A., McCoy, P.T., 1999. Investigation of effectiveness of media advertising y police enforcement in reducing red-light violations. *Transportation Research Record*, 1693, 37–45.
- Tay, R. 2001. Methodological issues in evaluation models: The New Zealy road safety advertising campaign. *Road y Transportation Research*, 10, 29–39.
- Tay, R. 2002. Exploring the Effects of a Road Safety Advertising Campaign on the Perceptions y Intentions of the Target y Nontarget Audiences to Drink y Drive. *Traffic Injury Prevention*, 3, 195–200.
- Tay, R., Watson, B. 2002. Changing drivers' intentions y behaviours using fear-based driver fatigue advertisements. *Health Marketing Quarterly*, 19, 55–68.
- Tay, R. 2005a. General y specific deterrent effects of traffic enforcement. Do we have to catch offenders to reduce crashes? *Journal of Transport Economics y Policy*, 39, 209-223.
- Tay, R. 2005b. Drink driving enforcement y publicity campaigns: are the policy recommendations sensitive to model specification? *Accident Analysis y Prevention*, 37, 259–266.
- Williams, A., Wells, J. 2004. The role of enforcement programs in increasing seat belt use. *Journal of Safety Research*, 35, 175– 180.
- Wong, S.C., Leung, B. S.Y., Loob, B.P.Y., Hung, W.T., Lo, H.K. 2004. A qualitative assessment methodology for road safety policy strategies. *Accident Analysis y Prevention*, 36, 281–293.
- Zaal, D. 1994. Traffic Law Enforcement: A review of the literature. Accident Research Centre. Report No. 53. Monash University