

PROBABILIDADE UMBRAL
¿AUMENTO DE LAS SANCIONES O DE
LAS PROBABILIDADES DE APLICACIÓN
DE LEY?

INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES, Madrid.

Arlindo Donário

2008

ÍNDICE

PARTE I

1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS RELATIVOS A ACCIDENTE VIALES Y MUERTOS EN PORTUGAL, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA Y COSTES ESTIMADOS DE LOS ACCIDENTES EN PORTUGAL
3. RESUMEN DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

PARTE II

4. MÁXIMA SANCIÓN, MÍNIMA PROBABILIDAD. TEORÍA Y CRÍTICA
- 5 . ACTITUDES FRENTE AL RIESGO
6. LA PROBABILIDAD UMBRAL

PARTE III

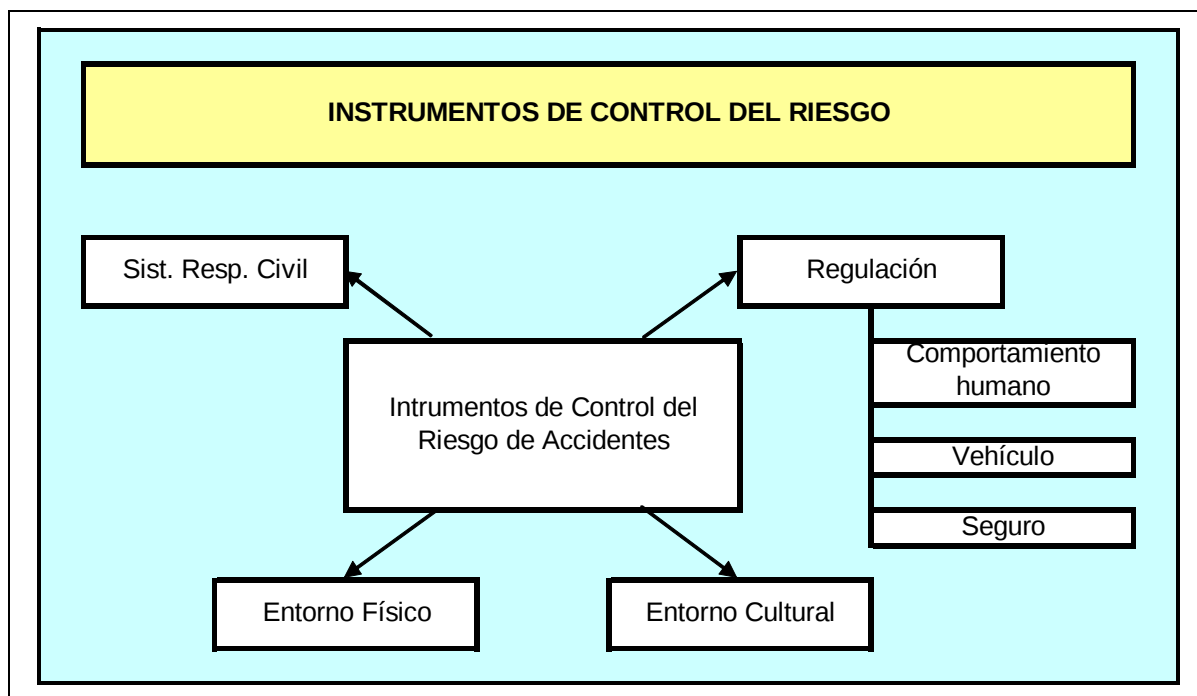
7. RESULTADOS DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA
 - 7.1. RESULTADOS EMPÍRICOS RELATIVOS A LAS PROBABILIDADES DE APLICACIÓN DE LA LEY
 - 7.2. SANCIONES ESPERADAS ESTIMADAS
 - 7.3. RESULTADOS DE LOS MODELOS ECONÓMICOS
8. OBSERVACIONES FINALES

Enero de 2008

PARTE I

1. INTRODUCCIÓN

Entre la amplia gama de factores determinantes de los accidentes de tráfico, el factor humano destaca por su importancia. Los fallos en el mercado de la seguridad y la movilidad viales fundamentan o justifican la regulación social orientada a minimizar el riesgo de accidentes y, de este modo, maximizar el bienestar social. En el ámbito de la circulación vial se puede verificar la presencia de fallos en el mercado de la movilidad y la seguridad, entre los cuales destacamos: a) las externalidades, b) los fallos de información; c) la existencia de bienes con características de bienes públicos (como las carreteras); d) mercados incompletos (ausencia de mercado de ciertos bienes no patrimoniales). Para disminuir el riesgo en la circulación vial se pueden utilizar diversos instrumentos. Los resumimos en el esquema siguiente:



Las normas sobre circulación vial pueden ser aplicadas por las autoridades administrativas (policía, departamentos públicos con competencia para la aplicación de diversas sanciones administrativas, como es el caso actual de la Dirección General de Tráfico), o bien, pueden ser aplicadas por los tribunales, cuya actividad es determinante para controlar (disminuir) el riesgo de accidentes en la medida en que induce a los conductores y a otros usuarios de las vías a desarrollar un nivel de cuidado o precaución óptimos, minimizando, de este modo, los costes sociales de los accidentes.

La mayoría de las políticas sobre seguridad vial está, en cierto modo, relacionada con la teoría de la prevención general, que sugiere que el comportamiento de los individuos en relación con las normas legales está en función de los costes y beneficios esperados de las alternativas legales o ilegales.

El presente documento se centra en el análisis teórico y empírico de los efectos de la alteración (cambio o modificación) de las sanciones previstas en la ley, y de los efectos de los cambios en la probabilidad de su aplicación. La parte empírica se basa en el caso portugués, pudiendo ser generalizada al estudio de cualquier otro país o región.

Estructura de la comunicación.

En el punto 2 presentamos, de forma resumida, algunos datos relativos a los accidentes viales producidos en Portugal y España, en comparación con países de la Unión Europea. Nos referimos también a los costes estimados de los accidentes durante el período 1959-2005.

En el punto 3 nos centramos en el estudio de las causas de los accidentes, entendidas como un sistema complejo y dinámico, tomando en cuenta que el comportamiento de los individuos puede ser afectado por innovaciones (choques) con efectos de corta o larga duración, según sea dominante la componente determinística o la estocástica.

En el punto 4 analizamos, de forma resumida, la teoría sobre “MÁXIMA SANCIÓN-MÍNIMA PROBABILIDAD”. Allí apuntamos algunas críticas a esta teoría; entre otras, destacamos que parte de supuestos que no se verifican en la realidad. Por un lado, sólo considera el supuesto de neutralidad de los individuos frente al riesgo, lo que presupone la existencia de información completa. Por otro lado, la tesis podría herir el sentimiento de justicia ya que considera que la magnitud de la sanción legal debería tener por límite superior la riqueza del individuo, con lo cual, su eventual aplicación no sería eficiente.

En el punto 5, analizamos las actitudes de los individuos frente al riesgo – neutralidad, aversión y propensión – dado que ese conocimiento es importante para determinar los distintos efectos de las alteraciones en la magnitud de las sanciones legales o en las probabilidades de aplicación de la ley sea por las autoridades administrativas o bien por los tribunales. El aumento de la severidad de las sanciones (sobre todo pecuniarias) en un contexto de escasa probabilidad

de aplicación podrá generar efectos perversos, elevando el número de comportamientos ilegales en ciertas circunstancias, y sobre todo en los casos de individuos propensos al riesgo.

En el punto 6 se hace un análisis de la probabilidad umbral (probabilidad liminar que torna al individuo indiferente frente a practicar o no una acción ilegal, para ciertos valores éticos, sociales y morales). La consideración de esta probabilidad es importante para determinar cuál de los instrumentos de control del riesgo de accidentes - la probabilidad o la sanción – se deberá utilizar para obtener resultados eficaces y eficientes.

Analizamos en el punto 7 los resultados empíricos relativos a la probabilidad estimada de un conductor de ser fiscalizado por lo menos una o dos veces por año, teniendo en cuenta la actuación de la *Guarda Nacional Republicana (GNR)* durante el período 1995-2003. En este punto, se realiza también la estimación de la probabilidad de un conductor de ser multado por lo menos una o dos veces por año desde que comete una infracción. Teniendo en cuenta las sanciones previstas en la ley para algunas infracciones (período 1995-2003) y las probabilidades (estimadas) obtenidas, estimamos las sanciones esperadas, concluyendo que son relativamente bajas. Tomando en cuenta la modificación introducida en el Código da Estrada, de abril de 2005 en el sentido de aumentar las sanciones previstas, hemos estimado las sanciones esperadas en relación con algunas infracciones comparándolas con las correspondientes al período anterior a la modificación.

Finalmente, en el punto 8, realizamos algunas consideraciones finales relacionadas principalmente con la sanción global esperada, que integra la sanción jurídica esperada y las sanciones morales (en sentido lato, comprendiendo las sanciones éticas, sociales, religiosas y morales en sentido estricto). Destacamos la importancia social de la comunicación de estos valores a los ciudadanos en el proceso de socialización, sobre todo mediante la educación. Cuando la desobediencia o la falta de observancia (sobre todo en el ámbito de la circulación vial) forman parte de la cultura, el aumento de la probabilidad de fiscalización de la ley será uno de los instrumentos de control del riesgo de accidentes más eficaz en el corto plazo. En este punto, hacemos también referencia a la corrupción, que tiende a disminuir el nivel de prevención general de

las normas, sobre todo cuando las sanciones y recompensas morales por su no cumplimiento son bajas.

2. DATOS RELATIVOS A ACCIDENTES VIALES Y MUERTOS EN PORTUGAL, ESPAÑA Y UNIÓN EUROPEA, Y COSTES ESTIMADOS DE LOS ACCIDENTES EN PORTUGAL

Portugal es uno de los países europeos donde, en términos relativos, se ha registrado una de las tasas más elevadas de accidentes viales con víctimas, si bien en los últimos años se advierte una mejora de la situación. Los datos referidos a España también superan la media de la Unión Europea.

En cuanto al número de muertos ponderado por la población, en un universo de 25 países de la Unión Europea, durante el período 1991-2005, Portugal ocupó el primer lugar en 5 ocasiones hasta 2003, el segundo lugar una vez, el tercero seis veces y el cuarto lugar una vez. En el año 2004 ha subido al 10º puesto, que mantuvo en 2005. El lugar ocupado por España en este *ranking* ha variado entre el 6º lugar en 1991 y el 15º en 1994, habiendo ocupado el 11º y el 12º lugar en los años 2004 y 2005, respectivamente.

Si consideramos los 15 países de la Unión Europea¹ más próximos a Portugal y España en términos culturales, observamos que Portugal ocupó once veces el primer lugar durante el período 1991-2005, y cuatro veces el 2º lugar, siendo superado solamente por Grecia. A su vez, España ocupó el 2.º lugar en 1991 (su peor posición), el séptimo en 1994 (su mejor posición), habiendo variado, más allá de las posiciones referidas, entre el tercero y el sexto lugar en cuanto al número de muertos por millón de habitantes.

En cuanto a la disminución de la tasa de fatalidades debidas a accidentes viales en los últimos años en Portugal, para su explicación es preciso tener en cuenta factores de naturaleza económica, tales como el precio de los combustibles, el débil crecimiento económico y la elevada tasa de desempleo. Estos factores influyen en la variación del número de accidentes con víctimas y también en el número de muertos y heridos. También podría haber tenido incidencia (en relación a los años 2005 y 2006) la modificación del Código de la Carretera, que supuso un aumento en la probabilidad de aplicación de la ley a

¹ CARE: European Road Accident Database.

partir de abril de 2005, en particular, la obligatoriedad del pago inmediato de las multas.

Algunos de los efectos socio-económicos de los accidentes incluyen la incapacidad temporal o permanente con consecuencias de dependencia parcial y muchas veces total, la pérdida de empleos, y la disminución de la capacidad de disfrutar del placer de vivir, afectando no solamente a las víctimas directas sino también a sus familiares.

Los costes² sociales estimados de los accidentes, teniendo en cuenta solo los daños patrimoniales, han variado en Portugal durante el período 1959-2005 entre un máximo de 3,72% en relación con el PIB en el año de 1975, y 1,56% en 2005. El coste no incluye los daños no patrimoniales.

3. RESUMEN DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Más que referir una “causa” de los accidentes viales, consideramos que los factores que los determinan son múltiples y que interactúan generando, a veces, efectos de sustitución, y otras veces potenciándose mutuamente en el sentido positivo o negativo. En cada accidente concreto se conjugan varios factores que tienen efectos directos e indirectos.

Podemos considerar una amplia gama de factores determinantes de la probabilidad de los accidentes, así como de sus consecuencias en muertos y heridos, como uno **sistema** complejo, que integra factores relacionados con:

- a) el comportamiento humano en el ámbito de la circulación vial, principalmente la conducción bajo los efectos del alcohol y otros productos psicotrópicos, y el exceso de velocidad, que tienen influencia en el riesgo de accidentes y en la gravedad de sus consecuencias;
- b) el grado de seguridad de los vehículos;
- c) el entorno físico, que comprende los diversos tipos de carreteras, la señalización, su diseño y el grado de seguridad;

CUADRO I

El pago de peajes en las autopistas tiende a generar un efecto sustitución, ocasionando

² Prevención Rodoviária Portuguesa (1987). *Costes estimados de los accidentes*. Lisboa. Nuestra Estimación para el período 1959-1986 y 1988-2001.

el aumento de la demanda de carreteras con un nivel de seguridad menor y, en consecuencia, con mayor riesgo de accidentes y mayor gravedad en sus consecuencias. Normalmente, cuanto menor es la renta de los individuos mayor tenderá ser ese efecto sustitución.

- d) el entorno cultural, que integra los valores morales, éticos, religiosos, sociales, inculcados en los individuos por el proceso continuo de socialización y la educación;
- e) el vector de los factores económicos, que comprenden, principalmente, la evolución del PIB, la renta disponible, la asimetría de la distribución de la renta, la tasa de desempleo, los impuestos sobre los combustibles y los vehículos, los cuales afectan el tiempo de exposición al riesgo y, consecuentemente, el número de accidentes y sus consecuencias;
- f) la forma en que están redactadas las leyes, y el modo en que son interpretadas y aplicadas, sea en el ámbito de la responsabilidad civil o en el ámbito de los reglamentos, por parte de los agentes de fiscalización o por los tribunales;
- g) el precio de los peajes en las autopistas, que tenderá a provocar efectos sustitución que se reflejan en el aumento de la demanda de carreteras menos seguras;
- h) los choques (alteraciones) estructurales y corrientes, sobre todo cuando la actuación de los individuos es predominantemente no-determinística;
- i) factores demográficos como la edad y el género de los individuos;
- j) el tipo de vehículo utilizado y su masa (esencialmente, el peso), que depende, sobre todo, de factores económicos; tiene una incidencia sustancial en el número de ocupantes muertos y heridos en caso de accidente, que está en relación inversa con la masa de los vehículos y con la renta disponible de los individuos. Cuando los vehículos de diferentes masas (pesos) chocan, el riesgo de daños es sustancialmente mayor para los vehículos de menor peso. Cuanto menor sea la masa de un vehículo comparada con la masa del otro vehículo con el que choca, mayor tenderá a ser el riesgo de los ocupantes de los vehículos de menor masa (sobre

todo en situaciones de colisión) de morir o de resultar herido³. Así, el nivel de riesgo de muerte o de resultar herido por parte de los ocupantes de los vehículos disminuye con el incremento de la masa de los vehículos.

CUADRO II

El Impuesto Automóvil existente en Portugal, que incide sobre el precio de los vehículos, está en relación con su masa (peso) y cilindrada. Por eso, tiende a producir un efecto sustitución, llevando a un aumento de la demanda de vehículos de menor masa y peso, cuyas consecuencias negativas, en caso de accidente, tienden a aumentar relativamente para los ocupantes.

La noción de "causa" en el ámbito de los accidentes viales - en el cual los "actores" son personas con objetivos que desean alcanzar de la forma menos costosa (costes entendidos en sentido lato, incluyendo los no patrimoniales) - traduce una idea determinista que puede llevar a conclusiones erradas y, en consecuencia, a la adopción de políticas que se muestran ineficaces y ineficientes. Por eso, la aceptación del determinismo en la elaboración de modelos con series temporales conduce a resultados espurios cuando la componente dominante es la estocástica (no-estacionaria). Y si esos resultados fundamentan la adopción de decisiones políticas, los efectos serán, muchas veces, perversos en relación con los objetivos pretendidos.

Si consideramos la interacción de múltiples factores como determinantes de los accidentes, conformando un **sistema complejo y dinámico**, podemos actuar de forma integrada con el fin de obtener resultados eficientes y, de este modo, minimizar los costes sociales de los accidentes.

Los individuos modifican sus expectativas frente a los cambios o alteraciones que se producen en el entorno económico, político, legal y cultural, y también frente a las alteraciones de las probabilidades de aplicación de la ley, modificando, en consecuencia, su comportamiento. Esos cambios en el comportamiento debidos a **innovaciones** de variada especie tienden a traducirse, de forma dinámica, en una evolución no reversible a la media, produciéndose efectos persistentes (de largo plazo), cuando el comportamiento releva de la dominancia de una componente no determinística. Entre esas *innovaciones*

³ Un estudio empírico efectuado en USA mostró que, cuando dos vehículos de masas diferentes (uno mayor y otro menor) chocan frontalmente, la probabilidad del conductor del coche de menor masa de morir es cerca de 17 veces mayor. Evans, Leonard (2004). Traffic Safety and the Driver, Chapter 4. Engineering, roadway and environmental factors.

pueden mencionarse las alteraciones legislativas, así como los cambios de la probabilidad de aplicación de la ley, la evolución de la economía, los cambios tecnológicos y los cambios políticos, entre otros.

Consideramos que el comportamiento “racional”, como presupuesto de nuestro análisis – aceptándose la racionalidad limitada (*bounded rationality*⁴) – que lleva a los individuos a realizar elecciones para maximizar su bienestar integra, como factores determinantes, no sólo la “razón” en el sentido CARTESIANO (TEORÍA DUALISTA), sino también los sentimientos⁵ (básicos o desarrollados en el proceso de socialización) los cuales están relacionados con la estructura de valores y creencias (*ecuación personal*) del individuo. La TEORÍA DUALISTA CARTESIANA ha sido el fundamento de la separación de la ciencia en varias ramas, inclusive de la ciencia económica, con la abstracción del “*HOMUS ECOMOMICUS*” que tomaba en consideración en sus elecciones sólo la razón en el sentido cartesiano, totalmente separada del sentimiento y de las emociones. “*Las emociones son como una búzala – nos dicen que hacer y seguir, lo que evitar o aprovechar del mundo*”⁶.

PARTE II

4. MÁXIMA SANCIÓN, MÍNIMA PROBABILIDAD. TEORÍA Y CRÍTICA

En su célebre artículo sobre “*Crime and Punishment: An Economic Approach*” (1968), Gary Becker sostuvo que la sociedad podrá disminuir los costes sociales reduciendo los costes de aplicación de la ley (probabilidades) sin sacrificar el nivel de prevención. Aumentando las sanciones previstas en la ley y reduciendo la probabilidad de su aplicación (detección y aplicación de la ley en sentido estricto), el nivel de prevención podría mantenerse fijo, en cuanto los costes de detección son reducidos. El objetivo principal sería responder a la cuestión de naturaleza normativa sobre los recursos que deberían ser utilizados, así como las sanciones que deberían ser usadas para aplicar los diferentes tipos de leyes de forma eficaz y eficiente. La probabilidad de aplicación de la ley y la sanción (así como su grado

⁴ Simon, Herbert A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. LXIX, February, 1955.

⁵ Damásio, Antonio R. *O Erro de Descartes – emoção, razão e cérebro humano*, 23.ª ed. (trad. Dora Vicente e Georgina Segurado), Men Martins, 2003. Damásio, António: (2000) *O Sentimento de Si. - Publicações Europa-América* –Lisboa.

⁶ Gilbert, Daniel. Entrevista para la Revista *Visão*, de 31 de Mayo de 2007, pp. 114-116.

de severidad) deberán ser determinadas de modo que se minimicen los costes sociales derivados de comportamientos ilegales.

Si se verificasen ciertos presupuestos, en particular, si los individuos son **neutrales frente al riesgo**, la sanción (monetaria o considerada en su equivalente monetario en el caso de sanciones de naturaleza no monetaria) debería ser máxima, equivalente a la riqueza del individuo en su límite superior, y la probabilidad de aplicación de la ley debería ser mínima, pues de esta forma los costes sociales serían minimizados, manteniéndose un determinado nivel de la sanción esperada, que es el producto de la sanción prevista en la ley por la probabilidad de su aplicación . [Este argumento ha sido explicitado por Gary Becker].

CUADRO III

SANCIÓN ESPERADA

$$(S^e = S * p)$$

Donde:

S^e - representa la sanción esperada;

S - es la sanción prevista en la ley

p - representa la probabilidad de aplicación de la ley

Esta teoría, en su forma simplificada, supone que los potenciales infractores de las normas conocen la probabilidad (objetiva) de aplicación de la ley, anticipando correctamente la sanción esperada, lo que significa que tienen **información completa** o casi completa, lo que raramente acontece en la vida real. La falta de información tiene consecuencias evidentes, generando resultados ineficientes. Supone también que los individuos son neutrales al riesgo. Los individuos, sin embargo, no están totalmente informados sobre la magnitud de la sanción que se aplicará en los casos concretos de trasgresión de las normas, dado que la sanción varía entre un mínimo y un máximo.

También es posible que **no tengan un conocimiento completo sobre los daños sociales** (incluyendo no sólo las externalidades sino también los daños internalizados, como sucede en el ámbito de la circulación vial). Esto puede provocar un comportamiento socialmente ineficiente, es decir, realizado con un nivel de cuidado inferior al óptimo.

La **racionalidad limitada** de los individuos constituye también otro factor a tener en cuenta para la determinación del nivel de la sanción y de la probabilidad.

5 - ACTITUDES FRENTE AL RIESGO

Más allá de las limitaciones referidas, es preciso considerar que el comportamiento de los individuos está determinado, desde un punto de vista teleológico, no por riqueza o renta (como variables compuestas) *per se*, sino por la **utilidad esperada** de los mismos, lo que implica que tenemos que tomar en cuenta la actitud de los individuos frente al riesgo a la hora de determinar la sanción óptima. Esa actitud puede variar subjetivamente, y puede ser de neutralidad, aversión o propensión al riesgo.

CUADRO IV

UTILIDAD ESPERADA DE UN COMPORTAMIENTO ILEGAL

Uno individuo que se halla frente a la elección entre un comportamiento legal o ilegal, tendrá en cuenta la utilidad esperada de sus elecciones. Consideremos Y_0 como su riqueza inicial, siendo g el beneficio esperado de su comportamiento ilegal: La riqueza final esperada será

$Y = Y_0 + g$, con $g \geq 0$.

La utilidad esperada⁷ de la trasgresión de las normas legales puede ser formulada del siguiente modo:

$$EU = p U(y-f) + (1-p) U(y)$$

Siendo p la probabilidad subjetiva del individuo de practicar la acción ilegal y ser detectado; f expresa la sanción monetaria (o su equivalente monetario).

El individuo solo actuará ilegalmente si la utilidad esperada de esa acción es superior a la utilidad de no violar la ley [$U(Y_0)$]:

$$EU = p U(y-f) + (1-p) U(y) > U(Y_0)$$

5.1. NEUTRALIDAD FRENTE AL RIESGO

Dado que los individuos neutrales al riesgo maximizan tanto el valor esperado de los resultados (Eg_i) como la utilidad esperada $U [E(g_i)]$, - lo que significa que tanto la sanción como la probabilidad tienen influencia equivalente

⁷ El modelo de la utilidad esperada presentado sigue de cerca el modelo empleado por Gary Becker (1968), basándose en la teoría desarrollada por John von-Neumann y Oscar Morgenstern (1953). *Theory of games and economic behaviour*. 2ª ed. N.J., Princeton.

en el nivel de prevención - a fin de maximizar la función social o minimizar los costes sociales, se podría considerar que la probabilidad de detección de las infracciones y aplicación de la ley en sentido general debería ser lo más baja posible, y que la magnitud de la sanción S (severidad) debería ser lo más elevada posible, con un límite máximo igual a la riqueza (R) del infractor: $S = R$.

De la combinación de los instrumentos directos de política de control del riesgo en el ámbito de la circulación vial (probabilidad y sanción), resulta la sanción esperada ($S^e = p * S$). Para los individuos neutrales al riesgo, si la sanción fuera inferior al máximo (máximo igual a la riqueza), y si se pretendiese aumentar la sanción esperada, la sociedad podría disminuir los costes sociales a través del aumento de la sanción (severidad) hasta al máximo, compensada por la disminución de la probabilidad efectiva (diminuyendo así los costes de aplicación de la ley) sin afectar el nivel de prevención⁸, para obtener la sanción óptima esperada que minimiza los costes sociales.

CUADRO V

Un individuo neutral al riesgo actuará ilegalmente si la probabilidad de aplicación de la ley es inferior al cociente del beneficio esperado (g) por la sanción ($p < g/S$), es decir, si la ganancia esperada es superior a la sanción esperada ($g > p * S$).

Los individuos neutrales al riesgo comparan los beneficios esperados de la violación de las normas con la sanción esperada.

5.2. CRÍTICAS AL MODELO DE MÁXIMA SANCIÓN / MÍNIMA PROBABILIDAD

La posición basada en el argumento sanción máxima (igual a la riqueza)/ probabilidad mínima, es susceptible de diversas críticas:

- a) El presupuesto de neutralidad no es realista en el caso de individuos que enfrentan el riesgo de perder toda su riqueza por desarrollar actividades que imponen costes externos bajos;
- b) Si la magnitud de las sanciones (severidad) fuera desproporcionada en relación con los daños sociales, afectaría el valor social de la **JUSTICIA**, y los efectos podrían ser adversos. Los valores de una sociedad, incluso los de equidad vertical y horizontal, deberán ser tenidos en cuenta, pues, como

⁸ Becker, Gary. Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, 1968, Nº 76-2, pp. 169-217.

señala Santos Pastor, “...**no se puede prescindir de los efectos distributivos negativos de una medida y centrarse exclusivamente en sus efectos de eficiencia**”⁹, incluso en términos de eficiencia potencial.

- c) Por otro lado, como la riqueza varía sustancialmente entre los individuos, siendo la severidad constante para todos, la sanción óptima tendría que ser menor que el máximo. Si fuese mayor que la riqueza¹⁰ de los individuos de baja renta, un aumento de la severidad combinado con una disminución de la probabilidad – manteniendo la sanción esperada constante – traería como consecuencia una disminución de la prevención para éstos¹¹.
- d) Los individuos tienen una **información imperfecta** sobre la probabilidad de aplicación de la ley. En muchos casos, esta probabilidad se sobreestima y, en otros, se subestima [en otras palabras, la probabilidad subjetiva es diferente de la probabilidad objetiva] lo que conlleva errores [con determinantes endógenas] que tienen efectos negativos en el comportamiento de cuidado óptimo. Una elevada incertidumbre sobre las probabilidades de aplicación de la ley genera y potencia errores, que tienen una relación inversa con el nivel de la probabilidad actual de aplicación de la ley, es decir, cuanto menor sea ésta, mayor tenderá a ser el error, pudiendo esos errores ser minimizados a través de la experiencia, considerándose no en una situación estática sino dinámica. En consecuencia, el aumento de recursos afectados a elevar la probabilidad de detección de las infracciones y de aplicación de las sanciones [en el ámbito administrativo y jurisdiccional] y la disminución de la magnitud de la sanción incentiva comportamientos más eficientes. Como consecuencia de ello, la sanción esperada tenderá hacia el óptimo.
- e) Si las sanciones se establecieran en niveles muy elevados y fuesen desproporcionadas respecto a los costes sociales, los individuos tenderán a desarrollar comportamientos más intensivos para esconder las actividades ilegales en que se involucrarán. Un ejemplo del ámbito de la circulación vial es el uso de instrumentos capaces de detectar la presencia de la policía o de

⁹ Pastor, Santos (1989) - *Sistema Jurídico y Economía. Una Introducción al Análisis Económico del Derecho*. Madrid: Tecnos., p. 34.

¹⁰ Polinsky, Mitchell and Shavell, Steven (1991), A Note on Optimal Fines when Wealth Varies Among Individuals, *American Economic Review*, 81, 618-621.

¹¹ Bar-Ilan, Avner; Sacerdote, Bruce. The Response to Fines and Probability of Detection in a Series of Experiments. *Working Paper N° 8638. National Bureau of Economic Research*, December 2001.

radars. Si la sanción fuese muy elevada, el potencial trasgresor tenderá a elevar los costes fijos para evitar el descubrimiento de las actividades ilegales que, una vez realizados, se transforman en *sunk costs*, quedando fuera de la decisión del potencial trasgresor. Si los costes variables relacionados con ese comportamiento ilegal disminuyeran, serían tomados en cuenta por el potencial trasgresor y el efecto podría ser adverso¹².

- f) Al desarrollar reiteradamente comportamientos ilegales, los individuos que son sancionados ocasionalmente (o solamente fiscalizados) tienen la oportunidad de obtener información sobre la probabilidad efectiva de aplicación de la ley, lo que tenderá a disminuir la varianza entre la probabilidad subjetiva (percibida por los potenciales transgresores) y la probabilidad objetiva. Esto implica que reducir la sanción por debajo de su máximo y elevar la probabilidad de aplicación de la ley tenderá a ser más eficiente y contribuirá a aumentar el nivel de prevención específica y general.

En efecto, los errores de información (especialmente sobre la probabilidad objetiva) llevan a que los individuos actúen en situación de desequilibrio. El aumento de la probabilidad de aplicación de la ley refuerza la componente **dinámica** del proceso de aplicación de la ley, haciendo que el comportamiento de los individuos se ajuste al equilibrio, lo que se traduce en la aproximación de la probabilidad subjetiva (estimada) a la probabilidad objetiva. De este modo, los individuos se inclinarán a desarrollar un nivel de cuidado tendiente al óptimo.

El aumento de fiscalización tiende a favorecer la inculcación en los individuos de determinados valores socialmente relevantes (como es el caso del desarrollo de cuidado óptimo en la conducción vial), alterando el nivel del riesgo deseado y, en consecuencia, el comportamiento de los individuos.

Al largo plazo, este aumento de la prevención derivada del aumento de la probabilidad objetiva de aplicación de la ley tiende a crear beneficios sociales adicionales en la medida en que induce a los individuos a actuar más eficientemente.

- g) Dado que la probabilidad de aplicación de la ley depende también de la dilación judicial (en los casos tramitados ante los tribunales) cuanto mayor sea

¹² Stanley, Timothy J. 1995b. Radar Detectors, Fixed and Variable Costs of Crime.

esa dilación mayor será la tasa de descuento respecto a las sanciones pecuniarias, lo que implica una disminución de la sanción esperada, lo que se traduce en un menor nivel de prevención¹³.

5.3. AVERSIÓN AL RIESGO

La aversión al riesgo implica que, en los supuestos en los cuales los individuos actúan en situaciones de incertidumbre, la utilidad esperada es menor que la utilidad esperada relativa a resultados ciertos, aún cuando el valor tangible esperado de los resultados sea igual.

Para los individuos adversos al riesgo¹⁴, el nivel de prevención no es el mismo en diferentes combinaciones de probabilidad y sanción para el mismo valor esperado. Dadas ciertas condiciones, para estos individuos, el nivel de prevención será tanto más elevado cuanto mayor sea la severidad de la sanción debido al **premio de riesgo** soportado por ellos, que aumenta con el grado absoluto de riesgo, estando el grado de aversión al riesgo [para los individuos adversos] en una relación inversa con su nivel de riqueza.

CUADRO VI

GRADO ABSOLUTO DE RIESGO

El grado absoluto de riesgo es una medida de aversión al riesgo. Para los individuos adversos al riesgo, el grado absoluto de riesgo varía inversamente con la riqueza. Así, la variación del nivel de riqueza de los individuos tiene influencia en su comportamiento, sobre todo en lo que se refiere al cumplimiento de las normas legales de tráfico vial.

Atendiendo al premio de riesgo soportado por estos individuos, la sanción total (S^T), sin considerar la sanción moral en sus vertientes interna y externa, será igual a la sanción legal (S) más el premio de riesgo (π) que refleje el coste en relación con el riesgo *per se* [$S^T=S+\pi$], lo que implica que la sanción legal óptima tendrá que ser inferior al máximo (así como la sanción legal esperada). En caso contrario, habrá sobre prevención, lo que se traducirá en ineficiencia. El efecto del riesgo en el bienestar de estos individuos depende de tres factores: el propio riesgo, el nivel de riqueza (que afecta directamente el grado absoluto de riesgo) y la propia función de utilidad.

¹³ Polinsky, Mitchell y Shavell, Steven (1999). On the Disutility and Discounting of Imprisonment and the Theory of Deterrence. *Journal of Legal Studies*, 28, 1-16.

¹⁴ Polinsky, A.M.; Shavell, S. The Optimal... *Op. cit.*, p. 880.

Cuando los individuos son adversos al riesgo, el premio de riesgo (que forma parte del coste total que soportan) varía en el mismo sentido de la sanción legal, e inversamente con la probabilidad de aplicación de la ley.

El individuo adverso al riesgo violará las normas si y solo si la utilidad esperada de realizar la acción resulta ser superior al coste esperado que se derive de la sanción legal más el *premio de riesgo*. Cuanto mayor sea la severidad y menor la probabilidad, mayor será la probabilidad de previsión y el coste del riesgo soportado por estos individuos. Esto implica que la severidad, en el caso de individuos adversos al riesgo, puede ser inferior al máximo (inferior a la riqueza).

Como la disminución del nivel de riesgo impuesto a los individuos adversos (incluyendo los que normalmente actúan de acuerdo con la ley) constituye un beneficio social, el aumento de la probabilidad y la disminución de la severidad alcanzan ese objetivo. No obstante, el aumento de la probabilidad se traduce en un incremento de los costes de prevención. Hay, pues, un conflicto entre la minimización de los costes relativos al riesgo y la minimización de los costes derivados del aumento de la probabilidad. En consecuencia, la probabilidad óptima es la que minimiza la adición de ambos los costes (del riesgo y de la probabilidad).

Para un nivel dado de prevención, el coste del riesgo puede ser reducido por la disminución de la severidad y el aumento de la probabilidad. El nivel óptimo de severidad inferior al máximo posible depende de que los beneficios sociales obtenidos por la reducción del riesgo sean superiores a los costes marginales derivados del aumento de la probabilidad.

En conclusión: en los casos de aversión al riesgo, la combinación eficiente de aplicación de la ley tiene las siguientes características:

- a) la severidad no es tan alta como sería posible y,
- b) la probabilidad será mayor que en los casos de neutralidad al riesgo.

La situación eficiente implica que la prevención no es completa. Solamente desarrollarán la actividad los individuos para los cuales los beneficios derivados de la actividad trasgresora de las normas sean superiores a las externalidades.

Cuando las sanciones previstas en la ley fuesen elevadas, sus aumentos marginales serán menos eficaces que los aumentos de la probabilidad de aplicación de la ley pues, según el principio de la “**razón de las diferencias**”¹⁵ – efecto psicofísico –, el impacto de cualquier diferencia positiva entre dos montantes aumenta con esa razón. Cuando la sanción (severidad) es elevada, su aumento marginal tendrá un efecto ínfimo, pues la razón es pequeña. Este principio es contrario a la invariancia postulada por la teoría de la utilidad esperada.

La existencia de errores en la aplicación de la ley es otro factor que justifica que la probabilidad sea mayor y la severidad menor. Estos errores aumentan el riesgo impuesto no solamente a los individuos que violan la ley sino también a los otros, lo que genera un coste social.

5.4. INDIVIDUOS PROPENSOS AL RIESGO

En el caso de los individuos propensos al riesgo, idénticas alteraciones porcentuales en la probabilidad y la severidad pueden tener el mismo efecto sobre la riqueza esperada pero tienen efectos diferentes en la utilidad esperada de la infracción de las normas y, en consecuencia, en el nivel de prevención.

El aumento de la severidad desencadena dos efectos: un efecto sustitución y un efecto renta. El efecto sustitución se debe al aumento de la severidad de la sanción y se traduce potencialmente en una disminución de los comportamientos ilegales. El signo del efecto renta depende de la actitud de los individuos frente al riesgo. Para los propensos al riesgo, el efecto renta es positivo. En este caso, el aumento de la severidad potencial por trasgresión de las normas genera un efecto sustitución en favor de la actividad legal pero también un efecto renta positivo que compensa sobradamente el efecto sustitución, generando un efecto positivo total en favor de la actividad ilegal. La eficacia del aumento de la probabilidad tiende a ser mayor que el aumento de la severidad. La reducción esperada de la renta derivada del incremento de la severidad, en el caso de su aplicación, puede llevar el individuo a aumentar la actividad ilegal debido al efecto renta, si éste fuera mayor que el efecto sustitución.

¹⁵ Quattronc, George A. y Amos Tversky. Contrasting Rational and Psychological of Political Choice. *The American Political Science Review*, Vol. 82, Nº3 (Sep. 1988), pp. 719-736. Estudio relacionado con la Teoría de la Perspectiva (*Prospet Theory*).

Reduciendo la probabilidad p y aumentando la sanción S , a partir de un cierto punto, habrá un incremento de la utilidad esperada de los comportamientos ilegales reduciéndose, en consecuencia, la prevención. Así, para los individuos propensos al riesgo, el aumento de la probabilidad tiende a ser más eficaz que el aumento de las sanciones, incluso manteniendo el mismo nivel de sanción esperada.

6. LA PROBABILIDAD UMBRAL

En esta segunda parte, partimos de la regla – atribuida a Gary Becker – “sanción máxima-mínima probabilidad” que, en términos teóricos, llevaría a la sanción óptima.

Sostenemos que, normalmente, esta regla no se verifica en la vida real por varias razones que hemos señalado anteriormente, entre otras, el hecho de que muchos individuos no son neutrales al riesgo sino adversos o propensos. También hemos apuntado que se producen efectos diferentes cuando se altera la composición de la probabilidad y de la sanción para obtener el mismo nivel de la sanción esperada. En el caso de los individuos propensos al riesgo, normalmente un aumento de la probabilidad será más eficaz que el incremento de la severidad de la sanción [lo que también fue admitido por Becker].

En la mayoría de los modelos desarrollados, partiendo de la teoría de la utilidad esperada, llegamos a la conclusión de que los individuos **neutrales** al riesgo, si tienen que elegir entre un comportamiento legal y otro ilegal, escogerán transgredir las normas legales siempre que la sanción esperada ($S \cdot p$) resulte ser inferior al beneficio que esperan obtener (g) con el comportamiento ilegal [$S \cdot P < g$]. Dado que estos individuos maximizan tanto el valor esperado de los resultados como la utilidad esperada, en este caso se podría elevar la sanción al máximo y bajar la probabilidad al mínimo. Por las razones que explicitamos, aún en este caso, la fórmula no resultaría eficiente.

Para los individuos adversos al riesgo, algunos autores¹⁶, teniendo en cuenta la medida del grado constante absoluto de riesgo (DARA), han puesto de relieve que habrá siempre un nivel de sanción legal que tendrá algunos efectos preventivos, incluso para probabilidades de aplicación de la ley muy bajas.

¹⁶ Avner Bar-Ilan (June 2000) The Response to Large and Small Penalties in a Natural Experiment - (Department of Economics University of Haifa 31905 Haifa, Israel).

En cuanto a los individuos propensos al riesgo, esos modelos han puesto de relieve que, cuando el beneficio esperado del comportamiento ilegal es elevado o la probabilidad de detección y aplicación de la ley son muy pequeñas, no habrá prevención incluso si la sanción estipulada es muy elevada.

Dado que la utilidad (o falta de utilidad) esperada de las acciones desarrolladas por los individuos determina su comportamiento, y que en la elección entre un comportamiento legal o ilegal pueden existir tres situaciones: preferencia, no preferencia o indiferencia, es preciso considerar el nivel de la probabilidad subjetiva del individuo que lo sitúa en una posición de indiferencia entre practicar o no la acción ilegal. A esa probabilidad, la llamamos **probabilidad umbral**¹⁷.

QUADRO VII

La demostración deriva del teorema de la utilidad esperada¹⁸. Consideremos:

W – la riqueza del individuo; C – el comportamiento ilegal; S - la sanción legal.

En ausencia de trasgresión de las normas, $C = \phi_C$ (conjunto vacío) y n la ausencia de sanción, $S = \phi_S$, lo que traduce un comportamiento legal, siendo la utilidad de ese comportamiento: $U^{Legal} = U(W, \phi_C, \phi_S)$.

Por otra parte, la utilidad de un comportamiento ilegal (U^C) y ausencia de sanción (ϕ_S) será: $U^C = U(W, C, \phi_S)$, de modo que

$$U^C = U(W, C, \phi_S) > U^{Legal} > U(W, \phi_C, \phi_S).$$

Consideremos también una probabilidad p^U , definida para un individuo, tal que

$$p^U U(W, C, S) + (1-p^U) U(W, C, \phi_S) = U(W, \phi_C, \phi_S)$$

Lo que significa que esta probabilidad torna al individuo indiferente frente a realizar o no la acción ilegal, que denominamos **probabilidad umbral** (p^U).

Así, cualquiera sea la magnitud de la sanción S, para una probabilidad de aplicación de la ley p (incluyendo la detección de comportamientos ilegales), tal que

$$0 < p < p^U$$

se tiene:

$$p U(W, C, S) + (1-p) U(W, C, \phi_S) > U(W, \phi_C, \phi_S)$$

lo que significa que la utilidad esperada de cometer una acción ilegal es superior al

¹⁷ Polinsky, A. Mitchell; Shavell, Steven. (1979) The Optimal Trade off Between the Probability and Magnitude of Fines. *American Economic Review*, N° 69. Block, K. Michael and Lind, Robert C., (1975) *Crime and Punishment Reconsidered*, "JLS".

¹⁸ *Idem*.

comportamiento de la mejor alternativa legal.

La consideración de esta probabilidad implica que, más allá de la actitud de los individuos frente al riesgo (neutralidad, aversión, propensión), si la probabilidad efectiva fuese positiva pero inferior a la probabilidad umbral, la eficacia de las sanciones previstas en la ley, inclusive si son elevadas, será baja o nula.

Esa ineficacia podrá ser mitigada si los individuos aceptan y respetan valores morales, éticos y sociales, con “sanciones” y “recompensas” conexas que constituyen incentivos de naturaleza interna (consustanciados en el sentimiento de culpa y satisfacción conforme se proceda contra o en armonía con esas normas) y de naturaleza externa (que se traducen en la aprobación o reprobación social). Estos valores “cívicos” son determinantes para el comportamiento persistente de los individuos (en el caso de nuestro estudio, especialmente los conductores) que se comportarán en armonía con las normas sociales (y también jurídicas) de respeto por la integridad física y moral de los otros con quienes se relacionan, y consigo mismos. **Así, teniendo en consideración los valores morales, cuando la probabilidad efectiva es menor que la probabilidad umbral ($p < p^u$) ni todos los individuos platican la acción ilegal, pero solamente los que la platicarían en la ausencia de la sanción legal.**

El mercado (en particular, el mercado de seguridad y movilidad viales) falla *per se* en la creación adecuada y eficientemente de estos valores “cívicos”; por eso, se justifica la intervención del Estado como regulador, función que puede ejercer mediante la educación y la provisión de información desarrolladas de modo sistemático.

PARTE III

7. RESULTADOS EMPÍRICOS

Portugal ha sido un ejemplo de política vial ineficaz, y esto se pone de manifiesto en el hecho de que tiene registrado una de las tasas de siniestralidad más altas de Europa.

Si las sanciones por trasgresión de las normas aplicables en el ámbito vial en Portugal, son, en términos relativos, semejantes a las de otros países, ¿por qué esa tasa de siniestralidad ha sido tan alta?

La respuesta a esta cuestión es compleja, y excede el ámbito de esta comunicación. No obstante, destacamos **la cultura** (incluyendo los valores éticos, morales y sociales) y la relativa **baja probabilidad de aplicación de la ley** como factores determinantes (entre otros). Los factores de naturaleza cultural son estructurales, por lo cual, su alteración es lenta. En este contexto, la educación tiene un papel sustancial en la transformación del comportamiento de los individuos, en especial, respecto a las actividades de elevado riesgo, como es el caso de la circulación vial.

El cambio de comportamiento en la conducción puede también ser potenciado por el aumento de la probabilidad de aplicación de la ley pero puede ocurrir que la percepción subjetiva de esa probabilidad por parte de los potenciales infractores sea deficiente. En estos supuestos, el aumento de la aplicación de la ley por parte de las autoridades debería recibir **publicidad** de modo que los conductores tengan más información y puedan advertir que su probabilidad subjetiva de ser sancionados se ha incrementado, todo lo cual contribuiría a **desalentar** las infracciones. Si el nuevo nivel de probabilidad se mantuviese en forma duradera, los efectos positivos a favor de la observancia de las normas también serán de larga duración.

El aumento de la probabilidad puede asumir diversas formas: el aumento de la fiscalización, la instalación de detectores de velocidad o de instrumentos de control del respeto a los semáforos o a los **pasos de peatones**, y también, en forma complementaria, el funcionamiento eficiente y rápido de los tribunales así como de los servicios públicos en el sentido de evitar la prescripción de muchos delitos viales (y otras transgresiones). Otra forma de aumentar la probabilidad consiste (como es el caso en Portugal, después de Abril de 2005) en obligar al pago inmediato de las multas cuando se detecta una trasgresión.

7.1. RESULTADOS EMPÍRICOS RELATIVOS A LAS PROBABILIDADES DE APLICACIÓN DE LA LEY

Presentamos, seguidamente, el resultado del estudio empírico que hemos efectuado estimando las probabilidades de fiscalización de la *Guarda Nacional Republicana (GNR)*. Los datos se refieren al período de 1995-2003 y han sido proporcionados por esa entidad.

Las probabilidades estimadas¹⁹ de un conductor de ser fiscalizado por lo menos una vez o dos veces por año se muestra en la tabla siguiente:

Tabla n.º 1
PROBABILIDAD ESTIMADA DE UN CONDUCTOR DE SER FISCALIZADO
POR LO MENOS UNA O DOS VECES POR AÑO

AÑO	Probabilidad: s=1	Probabilidad: s=2
1995	0,353	0,130
1996	0,354	0,132
1997	0,350	0,125
1998	0,343	0,115
1999	0,330	0,100
2000	0,319	0,089
2001	0,319	0,089
2002	0,268	0,053
2003	0,132	0,010

Esas probabilidades son bajas y han disminuido significativamente en los últimos dos años del período considerado (2002 y 2003). Esto se debe a que la fiscalización adoptada por los agentes de la GNR ha sido de tipo “**emboscada**”, es decir que el control se realiza cuando los casos de trasgresión son observados por los agentes. Este tipo de actuación disminuye la probabilidad de aplicación de la ley, y tiene efectos en la disminución de la sanción esperada, lo que podrá tener consecuencias negativas aumentando el nivel de riesgo de accidentes. A

¹⁹ En la estimación de las probabilidades hemos utilizado la distribución de Poisson.

continuación mostramos la probabilidad estimada de un conductor de ser multado por lo menos una vez o dos veces por año.

Tabla n.º 2
PROBABILIDAD ESTIMADA DE UN CONDUCTOR DE SER MULTADO
S VECES POR AÑO, SI INFRINGE LA LEY

AÑO	Probabilidad: s =1	Probabilidad: s =2
1995	0,095	0,005
1996	0,098	0,005
1997	0,089	0,004
1998	0,080	0,003
1999	0,079	0,003
2000	0,073	0,003
2001	0,077	0,003
2002	0,078	0,003
2003	0,074	0,003

Los resultados obtenidos indican que la probabilidad de que un conductor sea multado por trasgresión de la ley es muy baja. Esto implica que la sanción esperada también lo será. El máximo absoluto de la probabilidad del conductor infractor de ser sancionado por lo menos una vez al año ha sido, en el año de 1996, de 0,098; el mínimo absoluto ha sido de 0,074 en el año de 2000. La probabilidad de un conductor de ser multado por lo menos dos veces por año es muy reducida, siendo el valor mínimo 0,003, alcanzado en los años 2000 y 2003.

CUADRO VIII

Estas son las probabilidades estimadas de que un conductor sea multado por lo menos una vez por año. No obstante, las probabilidades de que la sanción sea efectivamente aplicada son menores. En efecto, debido a fallos relacionados con el procedimiento administrativo o bien por errores cometidos por los agentes fiscalizadores, muchas sanciones no llegan a aplicarse. Ejemplos de estos fallos son la dilación en la tramitación de las sanciones que puede ocasionar

la prescripción de las acciones, y también los errores cometidos por los agentes a la hora de completar los formularios o actas de infracción correspondientes²⁰.

En este orden de ideas, Santos Pastor afirma que²¹:

“El Derecho es un *valor esperado*... lo importante es, no tanto o que las normas *dicen* sino lo que las normas “*hacen*”, la función que realmente desempeñan; por eso, es crucial conocer si las normas se aplican, cómo y hasta qué punto”.

7.2. SANCIONES ESPERADAS ESTIMADAS

Dado que la sanción esperada (el producto de la sanción legal por la probabilidad de su aplicación) es un incentivo que influye sobre el comportamiento de los conductores (y otros usuarios de las vías), es importante saber cuál es la sanción esperada estimada. Para calcularla, hemos considerado la probabilidad de un conductor de ser fiscalizado por lo menos una vez por año (en el ámbito de actuación de la GNR) teniendo en cuenta las sanciones previstas en la ley que estuvieron en vigor hasta el 1 de Abril de 2005. Las sanciones consideradas se refieren al exceso de velocidad (VEL.), a la conducción bajo la influencia del alcohol (ALC.), al estacionamiento fuera de las zonas urbanas, y al uso del cinturón de seguridad. Las sanciones esperadas (estimadas) para el período 1995-2003 se resumen en la tabla siguiente:

Tabla n.º 3

²⁰ COMISSÃO PARA O ESTUDO DO PROCESSO CONTRA-ORDENACIONAL ESTRADAL. Vol. I, Ministério da Administração Interna. (Relatório Preliminar). Disponible en Internet (MAI).

²¹ Pastor Prieto, Santos. *Sistema Jurídico y Ecomomía. Una Introducción al Análisis Económico del Derecho*. Madrid: Tecnos, 1989, p. 28.

VALORES DE LAS SANCIONES ANTES DEL 1 DE ABRIL DE 2005

SANCIONES PECUNIARIAS ESPERADAS (ESTIMADAS) POR AÑO (VALORES EN EUROS).

1995-2003

	Años		1995		1997		1999		2001		2002		2003	
(En vigor ANTES de 1 de abril de 2005)	Sanciones previstas en la ley (€)		SANCIONES ESPERADAS (€uros)											
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
VEL.: hasta 30 km/h	50	250	18	88	18	88	17	83	16	80	13	67	7	33
VEL.: [30 - 60 km/h]	100	500	35	176	35	175	33	165	32	160	27	134	13	66
VEL.:> 60 km	200	1000	71	353	70	350	66	330	64	319	54	268	26	132
Parcamiento	25	125	9	44	9	44	8	41	8	40	7	33	3	16
ÁLC. [0,5g/l - 0,8 g/l	100	500	35	176	35	175	33	165	32	160	27	134	13	66
ÁLC.: [0,8 g/l - 1,2g/l]	200	1000	71	353	70	350	66	330	64	319	54	268	26	132
Cint. de seguridad	100	500	35	176	35	175	33	165	32	160	27	134	13	66

Las sanciones pecuniarias esperadas fueron muy bajas, sobre todo en los últimos dos años del período considerado. En algunos casos, además de la sanción pecuniaria, se aplica una sanción de incapacidad de conducir por algún tiempo.

Dado que la mayoría de las sanciones pecuniarias aumentó después de Abril de 2005, tomando en cuenta la probabilidad estimada de un conductor de ser fiscalizado por lo menos una vez por año en el año 2002, hemos elaborado una tabla con las sanciones esperadas mínimas (presuponiendo que la probabilidad se ha mantenido) considerando las sanciones legales anteriores y posteriores a abril de 2005.

Tabla n.º 4

COMPARACIÓN DE LAS SANCIONES ESPERADAS TOMANDO EN CUENTA LAS SANCIONES DE ANTES Y DESPUÉS DE ABRIL DE 2005 (Euros)								
	Probabilidad del año 2002 (prob. = 0,268)							
	Sanciones previstas en la ley(€) ANTES de abril de 2005		Sanciones previstas en la ley(€) DESPUES de abril de 2005		Sanciones esperadas(€) ANTES de abril de 2005		Sanciones esperadas (€) DESPUES de abril de 2005	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
VEL.: Exc. hasta 30 km/h	50	250	60	300	13	67	16	80
VEL.: Exc.[30 - 60 km/h]	100	500	120	600	27	134	32	161
VEL.:Exc.> 60 km	200	1000	300	1500	54	268	80	402
Parcamiento	25	125	60	300	7	33	16	80
ÁLC. [0,5g/l - 0,8 g/l	100	500	250	1250	27	134	67	335
ÁLC.: [0,8 g/l - 1,2g/l]	200	1000	500	2500	54	268	134	670
Cint. de seguridad	100	500	120	600	27	134	32	161

Aunque la magnitud de las sanciones haya aumentado (hasta el 250%), las sanciones esperadas continúan siendo bajas, y se puede suponer que la utilidad esperada de cometer infracciones en el ámbito de la circulación vial es, para muchos conductores (en especial, para los propensos al riesgo) mayor que la de tener una conducta legal.

7.3 RESULTADOS DE LOS MODELOS ECONÓMICOS

El diagnóstico relativo a la magnitud del problema de los accidentes ha sido desarrollado en Portugal, en España y en muchos otros países. Hoy, este problema es considerado una cuestión de salud pública y comprende no sólo el número de accidentes, de heridos y de muertos sino también la tasa de morbilidad resultante. Incluye, además, la actitud de los individuos frente al riesgo, lo que hace necesario un análisis de las características demográficas de los individuos más intensamente involucrados en los accidentes, de la gravedad de sus

consecuencias, y de los costes de los mismos. Una vez realizado el diagnóstico, hay que identificar los factores que aumentan el riesgo de accidentes, y luego los factores que pueden ser modificados, con el fin de minimizar el riesgo.

Los resultados de estudios teórico-empíricos y otra información relevante sobre los factores de riesgo constituyen fundamentos para implementar medidas de política en este ámbito, valorando los resultados de acuerdo con criterios de eficacia y eficiencia, y aplicando estas medidas si los resultados son positivos.

En un estudio empírico que hemos realizado ²² sobre los factores determinantes de los accidentes viales y del número de muertos y heridos utilizando modelos econométricos, hemos obtenido evidencia de que algunas variables que integran estos modelos resultan estadísticamente significativas, por ejemplo, las relacionadas con las normas sobre velocidad excesiva o sobre la conducción bajo la influencia del alcohol, para los casos de tasa de alcohol en la sangre igual o superior al 1,2g/l. Estos resultados indican que muchos conductores son propensos al riesgo y, en consecuencia – como hemos mostrado – el aumento de las sanciones previstas en la ley no resulta eficaz si la probabilidad de su aplicación es baja, inferior a la probabilidad umbral, tanto para conductores adversos al riesgo como neutrales.

Por otro lado, sea para individuos (conductores) neutrales o adversos al riesgo, de acuerdo con la teoría analizada, los resultados de los modelos indican que, si la probabilidad de aplicación de la ley en relación con distintos comportamientos ilegales – como en el caso de la velocidad - fuese inferior a la probabilidad umbral, el aumento de las sanciones será ineficaz.

La medida “Tolerancia Cero” – integrada en los modelos como variable explicativa de los accidentes, de los muertos y de los heridos - implementada en varias carreteras durante algún tiempo, ha sido significativa en todos los modelos. Esta medida ha provocado un aumento de la probabilidad de aplicación de la ley – manteniéndose el nivel de las sanciones legales – y ha influido en la disminución del número de accidentes y de sus consecuencias. Este resultado pone de relieve que el aumento de la probabilidad de aplicación de la ley es, en el corto plazo, una medida más eficaz que el aumento de las sanciones.

²² Donário, Arlindo (2007) *Economía de la Regulación y Políticas de Prevención de los Accidentes de Tráfico. El caso de Portugal y el Contexto Europeo.. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid*

8. OBSERVACIONES FINALES

La aplicación de la ley, en el ámbito de la circulación vial, se justifica por la presencia de externalidades y de otros fallos de mercado, entre los cuales se destacan: a) la existencia de fallos de información; b) la existencia de bienes con características de bienes públicos (carreteras); c) mercados incompletos: ausencia de mercado para ciertos bienes no patrimoniales. En el caso de la circulación vial, como una actividad de elevado riesgo, los accidentes causan externalidades y también afectan negativamente a los individuos que desarrollan esa actividad. Tomando en cuenta los efectos de la modificación de las sanciones legales y de las probabilidades de la aplicación de la ley, en nuestra comunicación hemos procurado poner de relieve que, sobre todo en el corto plazo, el aumento de las probabilidades de la aplicación de la ley es más eficaz que el aumento de las sanciones.

Por otro lado, en la elección entre un comportamiento legal o ilegal, los individuos tienen en cuenta no sólo las sanciones y recompensas legales esperadas sino también las “sanciones” y “recompensas” de naturaleza axiológica (cultural) que surgen de los valores morales, éticos, sociales y religiosos, transmitidos a los individuos a través del proceso de socialización, ámbito en el cual la educación desempeña un rol fundamental. La interiorización de valores morales relativos a ciertos comportamientos socialmente dañinos implica que el coste subjetivo de esos comportamientos aumenta, expresándose en un sentimiento de culpa del individuo que viola la norma²³.

En las elecciones que un individuo realiza acerca de proceder o no legalmente, lo que determina sus decisiones es la sanción o la recompensa global. Consideramos que hay que profundizar el estudio sobre la dimensión y la importancia de las normas sociales y de las preferencias individuales frente al riesgo como factores importantes en la explicación de los accidentes viales y de sus consecuencias, a fin de desarrollar políticas más eficaces y eficientes que permitan minimizar los costes sociales que de ellos se derivan. En el largo plazo,

²³ Cooter, Robert (1997); *Normative Failure Theory of Law*. – Cornell Law Review; pp. 947-979. Vol: 82: 947.

la educación podrá desempeñar un papel crucial en la modificación de las preferencias de los individuos en lo que se refiere al su comportamiento frente al riesgo de accidentes y sus consecuencias.

En distintas sociedades, la española y la portuguesa por ejemplo, en el ámbito de la circulación vial, para muchos de los comportamientos ilegales y para muchos conductores no existe una sanción social ni moral, como parece acontecer en los casos de exceso de velocidad²⁴. Al contrario, más bien parece existir en estas sociedades una recompensa social para este tipo de comportamiento. En estos casos, la sanción global esperada disminuye, por lo cual, el aumento de la probabilidad de aplicación de la ley se torna más relevante como instrumento para inducir a los conductores a que adopten un nivel de cuidado tendiente al óptimo, aún asumiendo que no existen en la realidad situaciones Pareto-óptimas, pues siempre alguien se verá perjudicado cuando se toman e implementan medidas de política que persiguen el bienestar social.

Como hemos señalado, el aumento de la probabilidad de aplicación de la ley cumple también un papel de información y, si fuera persistente, podría llevar a inculcar valores sociales deseables. En efecto, los individuos de diferentes países tienen actitudes distintas en relación con el cumplimiento de la ley, lo que expresa su cultura en este ámbito. En países donde el cumplimiento de la ley está menos interiorizado y es menos respetado, existe una tendencia mayor a su trasgresión y surge la corrupción, que tiene como efectos la disminución de la función preventiva. Como nota final, podemos afirmar que, si las sanciones legales son elevadas mientras que las probabilidades de su aplicación son bajas, habrá una mayor propensión hacia la corrupción que afecta negativamente a la eficacia de aplicación de la ley en todos los ámbitos.

BIBLIOGRAFIA

Bar-Ilan, Avner; Sacerdote, Bruce. *The Response to Fines and Probability of Detection in a Series of Experiments*. Working Paper N° 8638. National Bureau of Economic Research, December 2001

²⁴ En la sociedad portuguesa parece existir una sanción social en relación con la conducción bajo los efectos del alcohol.

- Becker, Gary. Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, 1968, Nº 76-2, pp. 169-217.
- Bertelli, A. & Richardson, L. E., Jr. (2006). *Deterring Drinking and Driving in Theory and Practice: Evidence from the American States*. Presented at the Midwest Political Science Association Annual Meeting, April. (Disponible en: SAGEJOURNALS on line)
- Block, K. Michael and Lind, Robert C., (1975) *Crime and Punishment Reconsidered," JLS*
- Bowles, Roger (1999) *CORRUPTION* - School of Social Sciences, University of Bath (Obtenido en la Internet)
- CARE: European Road Accident Database
- COMISSÃO PARA O ESTUDO DO PROCESSO CONTRA-ORDENACIONAL ESTRADAL. Vol. I, Ministério da Administração Interna. (Relatório Preliminar). Disponible en Internet (Maio de 2007). Lisboa
- Damásio, António R.; *O Erro de Descartes – Emoção, razão e cérebro humano*, 23.^a ed. Men Martins, (2003).
- Donário, Arlindo (2007) *Economía de la Regulación y Políticas de Prevención de los Accidentes de Tráfico. El caso de Portugal y el Contexto Europeo*. - Instituto de Estudios Fiscales. Madrid
- (2000) *O Sentimento de Si*. - Publicações Europa-América –Lisboa
- Evans, Leonard (2004) *Traffic Safety and the Driver*, Chapter 4. *ENGINEERING, ROADWAY AND ENVIRONMENTAL FACTORS*.
- Polinsky, Mitchell and Steven Shavell (1999), On the Disutility and Discounting of Imprisonment and the Theory of Deterrence, *Journal of Legal Studies*, 28, 1-16
- Polinsky, Mitchell and Steven Shavell (1991), A Note on Optimal Fines when Wealth Varies Among Individuals, *American Economic Review*, 81, 618-621
- Polinsky, A. Mitchell; Shavell, Steven.(1979)The Optimal Trade off Between the Probability and Magnitude of Fines. *American Economic Review*, Nº 69.
- Pastor, Santos (1989) - *Sistema Jurídico y Economía. Una Introducción al Análisis Económico del Derecho*. Madrid: Tecnos.

Posner, Richard. 1995. *The Economic Analysis of Law*, Aspen, 5ª ed

Prevenção Rodoviária Portuguesa (1987) Custos estimados dos ACCIDENTES.
Lisboa.

Simon, Herbert A. (1955) – A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol LXIX, February, 1955.