



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

CRÍMINA

Centro para el estudio y prevención de la delincuencia

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

TESIS DOCTORAL:

**PREVENCIÓN DE LA CONDUCCIÓN INFLUENCIADA POR
MEDIO DE LOS MAPAS DEL CRIMEN**

Un análisis desde la aplicación de las teorías criminológicas ambientales a la seguridad vial en Elche

Director: Dr. Fernando Miró Llinares

Autor: José Eugenio Medina Sarmiento

ABRIL 2013

*A María del Mar, por darle sentido a todo, pero sobre
todo por compartir mis sueños*

A Fran, por ayudarme a mantenerme firme

*A mi madre, donde estás ya nada importa. Te habrías
sentido orgullosa de nosotros*



AGRADECIMIENTOS

Al Ayuntamiento de Elche, por su preocupación y sensibilidad por la seguridad vial y en especial a Elicio Mora y Guillermo López de la Sección Técnica de Cartografía y Topografía, por su colaboración y buena disposición, fueron ellos los que me proporcionaron los mapas necesarios para la elaboración de este trabajo. También a Azucena Ortín del Negociado de Estadística, por facilitarme cuantos datos necesité sobre el padrón municipal de habitantes.

Como no, al Cuerpo de la Policía Local de Elche y muy especialmente a la Unidad de Investigación de Accidentes, fueron ellos los que me ayudaron a localizar y seleccionar los expedientes que posteriormente fueron analizados, son ellos los que con su trabajo diario van dibujando el mapa de la accidentalidad y del delito en nuestra ciudad, también son ellos los que con su abnegación y su dedicación dignifican la profesión de policía.

A la Universidad de Angers en Francia y al Profesor Ángel Egido, por sus consejos siempre acertados y su amabilidad al acogerme en una inolvidable y provechosa estancia de investigación.

Al Profesor Erick Piza de Rutgers University en Estados Unidos, quién me ayudó con sus comentarios fruto no sólo de su trabajo como docente e investigador, sino como profesional que ejerció durante años la labor de analista delictivo en el Departamento de Policía de Newark.

A la Profesora Marianne Junger, al Profesor Pieter Haartel y muy especialmente a la Profesora Lorena Montoya de Universidad de Twente de Holanda, por acogerme en una estancia de investigación y por mostrarme su magnífico trabajo.

Al Profesor Richard Hartley, a Cammie Díaz, Administrativa del Departamento de Criminal Justice y al Profesor Roger Enriquez de University of Texas at San Antonio de Estados Unidos, por acogerme en dos inolvidables estancias de investigación, permitiéndome acceder a su magnífica biblioteca y su base de datos documental,

también y dado que no sólo de libros y artículos vive el hombre, por hacerme la vida muy fácil en su ciudad.

Al Profesor Marcus Felson de Texas State University, por sus impagables consejos y comentarios durante mi estancia en Texas y en su visita a nuestra Universidad.

Al Profesor Felipe Hernando de la Universidad Complutense de Madrid, por sus ánimos y por facilitarme parte del material con el que se ha confeccionado este trabajo.

Al Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS) de la Universidad de Valencia, a las Profesoras Cristina Esteban y Constanza Calatayud, a la Doctora Beatriz Alamar, a Mayte Duce Administrativa del Grupo DATS, pero sobre todo al Profesor Francisco Alonso, por su amistad y sus siempre inteligentes comentarios.

Al Centro Crímina de la Universidad Miguel Hernández, en especial a mis compañeros Francisco Bernabeu, Natalia García, Elena Beatriz Fernández, Zoraida Esteve, Rebeca Bautista y Araceli Pascual, por animarme y ayudarme cada vez que lo he necesitado.

A mi familia, María del Mar, mis padres y mis hermanos por su apoyo incondicional.

Al Profesor Fernando Miró, no sólo ha sido el director de este trabajo, sino otras muchas cosas dentro y fuera de la Universidad. Fue quien me animó a transitar la senda de la vida universitaria, a quien admiro por su inteligencia y claridad de ideas y de quien aprendí el valor de la pasión por la investigación.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	13
PARTE I.	21
PRESUPUESTOS TEÓRICOS. SEGURIDAD VIAL, POLÍTICAS PÚBLICAS, TEORÍAS DEL CRIMEN Y ANÁLISIS DEL DELITO.	21
CAPÍTULO I.	23
ACCIDENTALIDAD Y CONDUCCIÓN INFLUIDA.....	23
1. <i>La accidentalidad como problema epidemiológico</i>	23
1.1. Introducción.....	23
1.2. Causas de los accidentes.....	27
2. <i>La conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.</i>	31
2.1. El alcohol etílico: Definición y patrones de consumo.....	31
2.2. Proceso y valoración de la alcoholemia	33
2.3. Los efectos del alcohol sobre el conductor	41
2.4. Incidencia del consumo de alcohol en la conducción y la accidentalidad.....	50
2.5. “Psicología” de la conducción bajo los efectos del alcohol.....	52
CAPÍTULO II.	63
POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURIDAD VIAL, DISUASIÓN Y ACCIÓN LOCAL	63
1. <i>Sobre las políticas públicas de seguridad vial</i>	63
1.1. Introducción.....	63
1.2. La política de seguridad vial y Planes Estratégicos de Seguridad Vial	67
1.3. Políticas de comunicación y motivación social.....	73
2. <i>Política normativa en materia de seguridad vial. El límite de alcohol como medida para el fomento de la seguridad vial</i>	79
2.1. Regulación legal de la Seguridad Vial en el Ordenamiento Jurídico español	79
2.2. Infracciones en materia de seguridad vial. Entre el ilícito penal y la contravención administrativa	82
2.3. Las normas administrativas sobre la alcoholemia	85
2.4. Regulación penal de la seguridad vial con especial atención a la criminalización de la conducción influida	87
2.5. Marco internacional de la criminalización de la alcoholemia	102

3. La vigilancia y supervisión de las normas sobre el alcohol y las drogas en materia de seguridad vial como parte de la política pública.....	110
3.1. La vigilancia policial en materia de seguridad vial como instrumento de disuasión de conductas de riesgo	110
3.2. La vigilancia policial de la alcoholemia.....	117
4. Presupuestos de partida a modo de conclusiones: hay objetivo, falta estrategia	121
CAPÍTULO III.	129
LA INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DEL FACTOR AMBIENTAL EN LA POLÍTICA CRIMINAL DE SEGURIDAD VIAL.....	129
1. La Criminología ambiental.....	129
1.1. Introducción y concepto.....	129
1.2. El objeto de estudio de la Criminología Ambiental.	133
1.3. Lugar, espacio y tiempo.....	137
2. Primeras investigaciones sobre la ecología del crimen.....	139
2.1. Los orígenes de la moderna Criminología y el estudio del ambiente.....	140
2.2. Adopthe Quetelet y la mecánica social.....	142
2.3. La cartografía figurativa de Guerry.	146
2.4. La primera Escuela Ecológica.	151
2.5. La ecología social y la Escuela de Chicago. Aportaciones a la Criminología	153
3. Teorías del ambiente.....	161
3.1. Jane Jacobs, Oscar Newman y los arquitectos del espacio defendible	161
3.2. Jeffery y la prevención del delito a través del diseño ambiental (CPTED)	162
4. Teorías de la oportunidad.....	166
4.1. Actividades cotidianas.	167
4.2. La elección racional.....	178
4.3. Teoría del patrón delictivo.....	185
5. Desarrollos de las Teorías del crimen	198
5.1. Prevención situacional del delito	198
5.2. Policía Orientada a la Resolución de Problemas.....	215
5.3. La concentración espacio-temporal de los delitos. El caso de los <i>hot spot</i>	218
CAPÍTULO IV	227
EL ANÁLISIS DEL DELITO A TRAVÉS DE LOS MAPAS DEL CRIMEN	227
1. El análisis del delito	227
1.1. Definiendo el análisis del delito	229

1.2. Tipos de análisis del delito.....	232
1.3. El proceso de análisis del delito.	251
2. <i>Los mapas del crimen</i>	254
2.1. El mapa del delito (en España)	257
2.2. El análisis del delito mediante mapas.....	262
2.3. Los Sistemas de Información Geográfica.....	265
2.4. Los SIG como fuente de información.....	276
3. <i>Análisis estadísticos espaciales para el análisis del delito</i> ..	285
3.1. Procesos espaciales.....	289
3.2. Análisis exploratorio de datos espaciales	290
3.4. Identificación de <i>Hot spot</i> mediante KDE.....	302
PARTE II.	305
ESTUDIO EMPÍRICO.	305
APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS DEL DELITO A	
 LA SEGURIDAD VIAL EN ELCHE	305
CAPÍTULO I.	307
CONTEXTO Y NECESIDAD DE ANÁLISIS PARA LA PREVENCIÓN	307
1. <i>Contexto</i>	307
1.1. Caracterización del contexto de estudio.....	307
2. <i>Caracterización de la accidentalidad en Elche</i>	322
1.2. La accidentalidad en Elche.....	322
1.2. Las víctimas de los accidentes.....	330
1.3. Las alcoholemias	335
2. <i>El Cuerpo de la Policía Local de Elche</i>	339
2.1. Distribución territorial del Cuerpo de la Policía Local de Elche.....	340
2.2. El tratamiento policial de la conducción bajo la influencia de bebidas	
alcohólicas en Elche.....	341
CAPÍTULO II	345
ESTUDIO EMPÍRICO. ANÁLISIS DE LA DELINCUENCIA VIAL EN ELCHE A	
TRAVÉS DE LOS MAPAS DEL CRIMEN	345
1. <i>Problemática, objetivos e hipótesis de partida</i>	346
1.1. Problemática y objetivos	346
1.2. Hipótesis	351
2. <i>Método</i>	354
2.1. Descripción de la muestra y proyección geográfica	355
2.2. Procedimiento	356
2.3. Instrumento.....	358

2.4. Variables.....	360
2.5. Diseño.....	368
3. <i>Resultados</i>	375
3.1. Análisis exploratorio de los datos.....	375
3.2. Análisis de la concentración espacio-temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en Elche	389
3.3. Caracterización de las zonas de agrupación y patrones de desplazamiento	438
3.4. Determinantes de la detección de las conducciones influenciadas por el alcohol.....	460
3.5. Patrones individuales de los conductores localizados bajo la influencia de alcohol.....	479
CAPÍTULO III	489
DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	489
1. <i>Discusión</i>	489
A. Agrupación espacio-temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.....	489
B. Caracterización de las zonas de agrupación y patrones de desplazamiento	499
C. Determinantes de la detección de la conducción influida.....	504
D. Características individuales de los detenidos.....	507
2. <i>Recapitulación, conclusiones, propuestas y aplicaciones</i> ...	509
2.1. Recapitulación: sobre los objetivos y el método	509
2.2. Conclusiones.....	514
ÍNDICES	557
Índice de mapas.....	557
Índice de tablas.....	561
Índice de gráficos.....	565

“Society itself contains the germs of all the crimes committed. It is the social state, in some measure, that prepares these crimes, and the criminal is merely the instrument that executes them.”

[QUETELET, 1835]



INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tráfico constituyen un problema de primer orden para las sociedades modernas, el número de vidas perdidas, las consecuencias de las lesiones que provocan y en definitiva, los daños generados a cientos de personas año tras año, han convertido al fenómeno de la accidentalidad en una epidemia de proporciones similares a enfermedades como las isquémicas o el cáncer. Desde el punto de vista de las causas, la literatura científica ha descrito ampliamente un conjunto de factores presentes ineludiblemente en gran parte de los accidentes. La clásica atribución causal a la vía, el entorno y al hombre¹, ha sido una constante para la investigación, mostrando que es este último factor al que mayor peso diferencial se puede imputar y que dentro de él, el consumo de bebidas alcohólicas o drogas se ha mostrado como uno de los más relevantes por el número de casos en los que está presente y por lo irracional del comportamiento, dada la clara relación ingesta de alcohol, conducción y accidente. Con el fin de paliar este importante problema de salud, la investigación ha propuesto una serie de medidas desde el punto de vista preventivo, basadas principalmente en tres tipos de estrategias; por una parte se han realizado ingentes inversiones en la mejora de las infraestructuras y la seguridad de los vehículos, por otra, se han diseñado

¹ En reciente comunicación personal de la Directora General de Tráfico, María Seguí, en las IX Jornadas de Estudio "El accidente de tráfico urbano y su entorno" celebradas en Elche los días 14 y 15 de marzo de 2013, "el 100% de los accidentes deben ser atribuidos al factor humano, ya que fallo humano es una deficiente fabricación del vehículo, también lo es un incorrecto diseño de la vía, como el error en la conducción."

programas educativos y formativos para dar a conocer las consecuencias de los accidentes de tráfico y para elucidar los factores y grupos de riesgo implicados en ellos, finalmente se ha recurrido a la disuasión, a través de la amenaza de sanciones cada vez más graves y diseñando campañas de vigilancia no sólo por medio de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, sino también de medios electrónicos. La estrategia disuasoria, enunciada ya por Cesare Beccaria en su obra clásica "*De los delitos y de las penas*²", en nuestro país, ha llevado al Código Penal acciones como la conducción bajo la influencia del alcohol o las drogas, la conducción sin permiso o la velocidad desproporcionadamente elevada y busca mediante la conminación a través del castigo, como primer efecto, la reducción de las conductas no deseadas, en este caso la conducción ética en los individuos que sufren el reproche legal por su acción, pero también busca, que la sociedad sienta protegidos sus intereses, al constatar que las acciones contrarias a las normas que se ha dado, son objeto de sanción. No obstante la disuasión no sólo es la amenaza del castigo a través de los tribunales, también lo es el contacto con la Policía, elemento inicial en la cadena de acontecimientos que llevarán al infractor ante la justicia y finalmente a cumplir con la pena impuesta. Por lo tanto, siendo la Policía el primer elemento disuasor en el sistema de justicia, aunque no en la extinción de las conductas indeseadas³, es de esperar que para el cumplimiento de su labor disponga de herramientas adecuadas y precisas

² BECCARIA, C. (2004). *De los delitos y de las penas*. Madrid: Alianza Editorial.

³ En este sentido la investigación llevada a cabo por el Centro Crímina en colaboración con la Universidad de Granada, a través del Proyecto de Investigación EVALUALEX patrocinado por el Ministerio de Educación y Ciencia, pone de manifiesto que la disuasión comienza en la anticipación de las consecuencias que el propio individuo realiza no sólo en términos de las sanciones penales, sino también, en relación con la presión que ejerce el grupo de referencia, el juicio subjetivo de la legitimidad de la norma y el sistema normativo en su conjunto y las autoridades que lo representan BAUTISTA, R. (2012). *La obediencia de las normas de tráfico: predictores psicosociales del cumplimiento normativo tras la reforma del Código penal de 2007 en materia de seguridad vial*. Universidad Miguel Hernández de Elche.

que le permitan optimizar sus recursos y aumentar de este modo, la probabilidad de reproche de las conductas proscritas. Puesto que un planteamiento orwelliano, que se estableciese un sistema de vigilancia veinticuatro horas al día, siete días por semana, que abarcase la totalidad de las vías por las que es posible la circulación de vehículos, sería además de inviable económicamente, muy criticable desde el punto de vista del ejercicio de las libertades del individuo, es necesario idear procedimientos alternativos, en orden a aumentar la contingencia de la detección de las conductas ilegales y por lo tanto peligrosas y solo de ellas. Y es precisamente en este punto, donde hallamos la intersección entre las necesidades de la Policía y el conocimiento aportado por la Criminología Ambiental como disciplina que estudia la relación entre el entorno y el evento delictivo.

La Criminología trata de explicar el delito y el comportamiento delictivo, respondiendo a cuestiones como ¿por qué motivo este individuo ha cometido ese delito?, ¿a qué se debe que ciertas personas sean victimizadas en repetidas ocasiones?, ¿en qué momento y qué lugares registran una mayor agrupación de eventos delictivos?. Las dos primeras cuestiones han sido ampliamente debatidas por los investigadores desde perspectivas biológicas, psicológicas o sociológicas, el tercer interrogante, sin embargo, ha recibido mayor atención recientemente al constatar que el delito no se distribuye de manera aleatoria en el espacio ni en el tiempo⁴. La geografía del delito ha existido desde la misma presencia del crimen en nuestra sociedad, conocidos fueron desde antiguo los lugares por los que no era recomendable transitar, ciudades peligrosas, pueblos con tendencias criminales descritos ya en el Antiguo Testamento, en el Primer libro de los Macabeos se describía a la gente de Bayán: "Se acordó

⁴ Entre otros muchos, WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). *The Criminology of Place. Street Segments and Our Understanding of the Crime Problem*. Oxford, NY: Oxford University Press. Pág. 5 o HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA.

*también de la maldad de la gente de Bayán, que era una amenaza y un peligro para el pueblo porque armaban emboscadas en los caminos*⁵". Sin embargo, fue tras las reformas en el sistema de justicia introducidas en Francia e Inglaterra durante el siglo XIX cuando científicos como Quetelet o Guerry realizaron los primeros análisis geográficos del delito gracias a las primeras colecciones de datos estadísticos. Sus germinales trabajos llevaron a los sociólogos de la Escuela Ecológica de Chicago a principios del siglo pasado, a establecer una relación entre la estructura de las ciudades y el delito. Estas investigaciones que describían las condiciones socioeconómicas de las personas, asociadas al lugar de residencia de los delincuentes, dieron paso más tarde una nueva generación de investigadores como Jeffery, el matrimonio Brantingham, Felson, Cohen, Cornish o Clarke, quienes dibujaron a través de sus teorías, sólidos nexos entre el ambiente y el evento delictivo, defendiendo la racionalidad del delincuente cuya acción está altamente influida por la existencia de una oportunidad. Por su parte, los avances en las ciencias de la computación y el abaratamiento de los sistemas informáticos en la década de los noventa, hicieron posible tratar grandes cantidades de datos, permitiendo de este modo generar inteligencia para que la Policía lleve a cabo su labor preventiva y disuasoria. Así, combinando el pragmatismo del Análisis del delito y las teorías de la Criminología Ambiental, en la actualidad, los directivos de la Policía están en disposición llevar a cabo un análisis del crimen y una distribución más eficiente de sus recursos, evaluando sus acciones y programas preventivos y sosteniendo sus conclusiones sobre la base de datos objetivos.

Pero es la aplicación de estas teorías criminológicas al ámbito de la prevención de conductas inseguras en la conducción lo que aquí interesa, por lo que llegados a este punto cabe preguntarse si esta estrategia, que a juzgar por los resultados de la investigación y por su amplia implantación

⁵ Antiguo Testamento, Primer Libro de los Macabeos, 5. Judas va a salvar a los judíos dispersos. 04.

en un buen número de organizaciones policiales, parece aportar ciertos beneficios preventivos en la denominada delincuencia clásica, puede tener cabida en la prevención de las conductas viales no deseadas y más concretamente, en la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

En la actualidad, en España son pocos los cuerpos de policía que explotan la información geográfica disponible sobre las conductas delictivas en general y los delitos contra la seguridad vial en particular. La generación de inteligencia a través del análisis de la información, sin embargo, puede convertirse en una herramienta de gran utilidad para prevenir el delito a través de una distribución eficiente de los recursos policiales, facilitando con ello, la ampliación del efecto disuasorio de su presencia. Así parecen haberlo entendido los organismos encargados de la seguridad de otros países, especialmente los del ámbito anglosajón, puesto que vienen utilizando el análisis del delito y los mapas del crimen para la gestión de sus recursos con aparente éxito, desde inicios de la década de los ochenta⁶. Estas aplicaciones, están basadas en los desarrollos teóricos de la Criminología Ambiental los cuales establecen, como se ha indicado, una relación entre el ambiente y la actividad delictiva, postulando que los delitos y los delincuentes no se distribuyen aleatoriamente en el espacio ni en el tiempo⁷. En este sentido, a pesar de que la investigación científica, salvo excepciones como la de ROOKEY⁸, no ha tratado en demasiadas ocasiones el tópico de la delincuencia vial en su relación con el ambiente, parece razonable suponer que, puesto que los

⁶ GOLDSTEIN, H. (1979). *Improving Policing: A Problem-Oriented Approach*. Philadelphia, PA: Temple University Press.

⁷ BRANTINGHAM, P. (1984). *Patterns in Crime*. New York, NY: Macmillan; WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). *The Criminology of Place. Street Segments ...* Op. cit.; SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: Routine Activities and the Criminology of Place. *Criminology*, 1(27), 27–55, entre otros muchos.

⁸ ROOKEY, B. D. (2009). *The effects of ecological characteristics on drunk driving in the United States*. Washington State University.

elementos que constituyen la delincuencia clásica y la vial son similares⁹, esta perspectiva puede resultar útil en la prevención de las conductas peligrosas relacionadas con la conducción y el alcohol proscritas en nuestro Código Penal.

Asumiendo pues que, efectivamente existe esta correspondencia entre ambos tipos de delitos, e igualmente que la perspectiva criminológica ambiental puede ofrecer una explicación a la distribución espacial de las conductas éticas al volante que contribuya a su prevención, esta investigación se propone determinar la existencia de puntos en los que se concentran las localizaciones de conductores influidos por el alcohol, así como establecer la existencia de relaciones entre los usos del suelo, especialmente aquellas actividades vinculadas al consumo de alcohol, y las agrupaciones de detecciones de conductores, igualmente será objeto de estudio desarrollando el enfoque de las actividades cotidianas de COHEN y FELSON¹⁰, la distribución espacial de la presencia policial en las calles en relación la detección de alcoholemias, para de este modo, estar en condiciones de determinar los lugares en los que existe mayor probabilidad de éxito en la detección de conductores influenciados por el alcohol y por tanto, deben ser controlados por la policía.

⁹ BRACE, C., SCULLY, M., CLARK, B., & OXLEY, J. (2010). *The Relations Between Crime and Road Safety*, también en BROUGHTON, J. (2007). The correlation between motoring and other types of offence. *Accident; analysis and prevention*, 39(2), 274–83 o JUNGER, M., WEST, R., & TIMMAN, R. (2001). Crime and Risky Behavior in Traffic: An Example of Cross-Situational Consistency. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 38(4), 439–460.

¹⁰ Esta teoría cuyo origen se remonta a 1978, publicada inicialmente en COHEN, L., & FELSON, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. *American Sociological Review*, (44), 588–608, fue formulada inicialmente en relación con los delitos de carácter predatorio, sin embargo, ha sido desarrollada por diferentes autores para ser aplicada a los delitos sexuales TEWKSBURY, R., & MUSTAINE, E. E. (2001). Lifestyle factors associated with the sexual assault of men: A routine activity theory analysis. *The Journal of Men's Studies*, 9(2), 153–182 o el cibercrimen MIRÓ LLINARES, F. (2012). *El cibercrimen. Fenomenología y criminología de la delincuencia en el ciberespacio*. Madrid: Marcial Pons.

Para alcanzar el objetivo propuesto la tesis está estructurada en dos partes; una primera bajo el epígrafe "Presupuestos teóricos. Seguridad vial, políticas públicas, teorías del crimen y análisis del delito", en la que a modo de justificación de la necesidad del estudio, se presenta la problemática de los accidentes de tráfico en su relación con el consumo de bebidas alcohólicas, se revisa someramente algunas de las opciones políticas por las que los diferentes gobernantes han optado y se lleva a cabo una revisión de los presupuestos teóricos en los que se asienta el análisis del crimen por medio de mapas. En la segunda parte, "Estudio empírico. Aplicación de las técnicas de análisis del delito a la seguridad vial en Elche", se lleva a cabo el análisis de los datos de dos periodos de tiempo, uno el año 1998 y otro, compuesto por los años 2008 y 2009, mediante el que se pretende someter a contraste las hipótesis que se plantean en la presente investigación, aplicando para ello, las técnicas y herramientas del análisis del delito mediante mapas del crimen.



PARTE I.

**PRESUPUESTOS TEÓRICOS. SEGURIDAD VIAL,
POLÍTICAS PÚBLICAS, TEORÍAS DEL CRIMEN Y
ANÁLISIS DEL DELITO.**



CAPÍTULO I.

Accidentalidad y conducción influida.

“Le premier accident d’automobile s’est produit le 30 mai 1896, à New York. Puis, le 13 septembre 1899, Monsieur Henry Bliss, un courtier de Wall Street, âge 68 ans, fut renversé par une sigulière machine, une nouvelle invention qui roulait sans chevaux, alors qu’il descendait d’un omnibus à l’intersection de la 74ème rue et la 8ème avenue, à Manhattan. Il fut ainsi la première victime mortelle de l’histoire, occasionnée par une automobile.”

(Otto Billian, 1976)

1. La accidentalidad como problema epidemiológico

1.1. Introducción

Los accidentes de tráfico tienen un alto coste en vidas. Al problema de salud que ello supone, hay que añadir los costes económicos que tienen una especial relevancia sobre los recursos de las personas y los países. En efecto, los accidentes de tráfico son un problema de salud de proporciones pandémicas, adquiriendo un dramático protagonismo en los índices de mortalidad. De hecho, los accidentes de tráfico se caracterizan por ser el problema de salud pública que ha experimentado en las últimas

décadas el incremento más elevado en tasas de mortalidad. Baste apuntar que más de la mitad de las muertes debidas a lesiones -excluyendo las intencionales- y la mitad de las incapacidades permanentes, asociadas a lesiones traumáticas de la médula espinal, son consecuencia de accidentes de tráfico. Además a las víctimas mortales han de añadirse las personas que resultan heridas. Según la Organización Mundial de la Salud, por cada muerte en accidente de tráfico, se producen al menos 15 heridos de cierta gravedad¹¹. También el problema de los accidentes de tráfico resulta especialmente preocupante, si tenemos en cuenta que estos se ceban muy especialmente entre la población juvenil. Este sector poblacional se ve afectado por los accidentes de tráfico viario, de una forma desproporcionada, ya que la mitad de las víctimas son jóvenes y adolescentes, contrariamente a la mayoría de otras causas de defunción e insalubridad. De hecho, en muchos países, los accidentes de tráfico son la principal causa de defunción de las personas jóvenes. Debido a esto, el número de "años potenciales de vida perdidos"¹² debido a los accidentes de tráfico supera la mayoría de otras causas.

Resulta curioso en este contexto de la accidentalidad de tráfico, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el accidente como un problema de salud; sin embargo, los expertos coinciden en que a diferencia de otras grandes enfermedades -como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y el SIDA-, el accidente tiene sin duda los mayores niveles de evitabilidad, por lo que las investigaciones e intervenciones deben dirigirse hacia la prevención, como modelo de salud prioritario.

¹¹ OMS (2009). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, pág. 13

¹² El concepto de años potenciales de vida perdidos (APVs), es un indicador de muerte prematura, en función de los años que restarían por vivir, de acuerdo con la edad de la población. Lógicamente en una persona joven, el número de años potenciales de vida perdidos es superior a la de un adulto muerto por la misma causa.

Estos alarmantes datos ilustran claramente que los accidentes de tráfico son un problema considerable de salud pública, en comparación con otras plagas mundiales como el SIDA, las enfermedades coronarias y el cáncer. Y pese al descenso que se constata en algunos países, lo seguirá siendo, ya que un reciente informe de la Organización Mundial de la Salud, utilizando la metodología DALY¹³ desarrollada en el marco de las ciencias de la Salud, refiere que los dos principales problemas de salud en el año 2020 en todo el mundo, países en vías de desarrollo incluidos, serán las enfermedades mentales -entre las que la depresión estará a la cabeza- y los accidentes de tráfico, muy por encima de cualquier otra causa.

Pero la pérdida de vida o las lesiones no son las únicas consecuencias de los accidentes de tráfico, además de lo comentado hasta el momento, no hay que olvidar que los diferentes tipos de costes asociados a los accidentes son muy elevados. Con respecto al coste social, es obvio que las vidas humanas son el primer objetivo de cualquier medida de preventiva. Sin embargo, no debemos menospreciar los enormes costes económicos derivados del gasto del accidente en sí, que en los países desarrollados viene a significar en términos del PIB cerca del 2% según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)¹⁴, si tenemos en cuenta las bajas laborales, la incapacidad laboral, el absentismo, la pérdida de productividad, la asistencia sanitaria (10% de ocupación de las camas hospitalarias con una estancia media de 10.7 días), la reparación de los daños materiales, las tramitaciones, los peritajes, o la atención de todo tipo de secuelas (pensiones por invalidez, orfandad o viudedad, etc.).

¹³ El acrónimo DALY del inglés *Disability Adjusted Life Year*, es un enfoque empleado para medir el estado de salud, incorporando condiciones no fatales, estimaciones de las cargas de enfermedades y daños físico. En SEUC, A. H., DOMINGUEZ, E., & DÍAZ, O. (2000). Introducción a los DALYs. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 38(2), 92-101. Pág. 93

¹⁴ European Conference of Ministers of Transport (1999). *Statistical Report on Road Accidents 1995-1996*. París: OECD.

En otro orden de cosas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el accidente como un problema de salud; por ello, hace algunos años esta misma organización adoptó como tema de su campaña anual la fórmula "El accidente no es accidental". Dicha conceptualización es importante si tenemos en cuenta que el accidente siempre ha estado rodeado de una imagen de azar, de generación espontánea e imprevisión implícitas en su propia definición. Frente a tales concepciones, los especialistas en este fenómeno descubrieron ya hace mucho tiempo que los accidentes no son en absoluto acontecimientos fortuitos, inevitables, impredecibles y dependientes de la suerte, sino que por contra en la inmensa mayoría de los casos siguen parámetros característicos de distribución; es decir, el accidente globalmente es siempre una consecuencia de algún fallo evitable que puede ser hasta cierto punto predecible¹⁵.

La comunidad científica no ha permanecido ajena a la problemática de los accidentes de tráfico y ha puesto a disposición de los poderes públicos, de los profesionales y de la población en general toda una serie de conocimientos, teorías, metodologías de actuación, etc. Dichos conocimientos derivados de diversas investigaciones tanto teóricas como aplicadas han generado un marco que es de enorme utilidad para la actuación dentro del campo de la seguridad vial. Sin embargo, ahondando en el tema, a pesar de estas investigaciones, hemos de reconocer que, aunque conocemos mucho sobre los accidentes de tráfico y consecuentemente sobre seguridad vial, nos queda mucho por saber. Y esa adquisición del conocimiento todavía no obtenido, solamente puede venir del desarrollo y potenciación de la investigación.

¹⁵ MONTORO, L., ALONSO, F., ESTEBAN, C., & TOLEDO, F. (2000). *Manual de seguridad vial: El factor humano*. Barcelona: Ariel. Pág. 31

1.2. Causas de los accidentes.

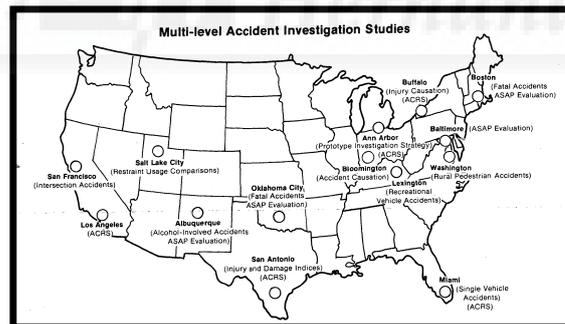
Voltaire afirmaba que: "No existe ninguna cosa tal como accidente. Lo que nosotros denominamos con este nombre es el efecto de alguna causa que no vemos. Si pudiésemos determinar la causa de un accidente tendríamos mayores posibilidades de prevenirlo"¹⁶. Siguiendo esta línea es pregunta obligada el plantearnos ¿qué es lo que provoca en último extremo un accidente de tráfico?, ¿Son los vehículos que conducimos inseguros?, ¿Es la vía y el entorno del tráfico peligroso?, ¿Es erróneo el comportamiento de los usuarios de la vía?.

La respuesta no es fácil. Son muchos y complejos los factores que se encuentran implicados en un accidente. El accidente de tráfico puede considerarse como un fallo en el desempeño de las habilidades requeridas para conducir o una alteración notable de las condiciones de la vía o del vehículo. Los factores que desembocan en un accidente surgen dentro de una compleja red de interacciones entre el conductor, el vehículo y la vía, en unas determinadas condiciones ambientales¹⁷. Los accidentes de tráfico no son, pues, el resultado de un factor simple, sino más bien el producto de una conjunción de numerosos factores. Por supuesto, no tiene la misma importancia cada variable del entramado multifactorial en la causa de los accidentes; en todo caso, los factores de riesgo más importantes parece que se asocian en todas las investigaciones con el llamado factor humano, y en segundo lugar los debidos al estado de la carretera y a los elementos del vehículo. En este sentido, se han realizado numerosas investigaciones

¹⁶ Tanto es así que el término accidente está siendo sustituido por la comunidad preventiva por otros como "colisión", "impacto" o "choque", FORMAN, J. L., WATCHKO, A. Y., & SEGUÍ-GÓMEZ, M. (2011). Death and Injury from Automobile Collisions: An Overlooked Epidemic. *Medical Anthropology*, 30(3), 241–246. Pág. 244.

¹⁷ FELL, J. C. (1976). A motor vehicle accident causal system: the human element. *The Journal of the Human Factor and Ergonomics Society*, 18(1), 85–94. Pág. 86. También en MONTORO, L. (1991). Factor humano, seguridad vial y accidentes de tráfico. *Cuadernos de la Guardia Civil*, (6), 41–50. Pág. 41

para establecer el peso diferencial que pueda tener en la accidentalidad cada uno de los grandes componentes del sistema de tráfico. Cabe destacar el REAGIR, desarrollado en Francia durante muchos años y en el que se han estudiado a fondo miles de accidentes¹⁸; los estudios llevados a cabo por el *Transport Research Laboratory* (TRL) en Gran Bretaña¹⁹; o, en Estados Unidos los realizados por la *National Highway Traffic Safety Administration* o el *Indiana Tri-level Study*²⁰, una investigación llevada a cabo durante más de cinco años sobre unos 5.000 accidentes de circulación de todo tipo. Estos últimos estudios realizados en EE.UU., son clásicos y están considerados entre los más importantes y completos del mundo, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. Sus hallazgos son prácticamente coincidentes. En concreto en el realizado por la Universidad de Indiana descubrieron que entre los factores causantes del accidente de tráfico, el factor humano se encontraba implicado entre el 93 y 71% de los casos; los factores ambientales entre el 34 y el 12%; y las causas debidas al vehículo, entre el 13 y el 4.5%.



Mapa 1. Indiana Tri-Level Study

¹⁸ Journal Officiel de la République Française, N.C. 4431, 10 Mai 1983, Circulaire du 9 mai 1983 relative à la sécurité routière (mise en œuvre du programme REAGIR)

¹⁹ RENOUF, M. A. (1991). *A car accident injury database: overview and analyses of entrapment and ejection* (p. 18).

²⁰ JOSCELYN, K., TREAT, J., & TAMBAS, N. (1973). *Tri-level Study of the Causes of Traffic Accidents: Interim Report 1*. Indiana.

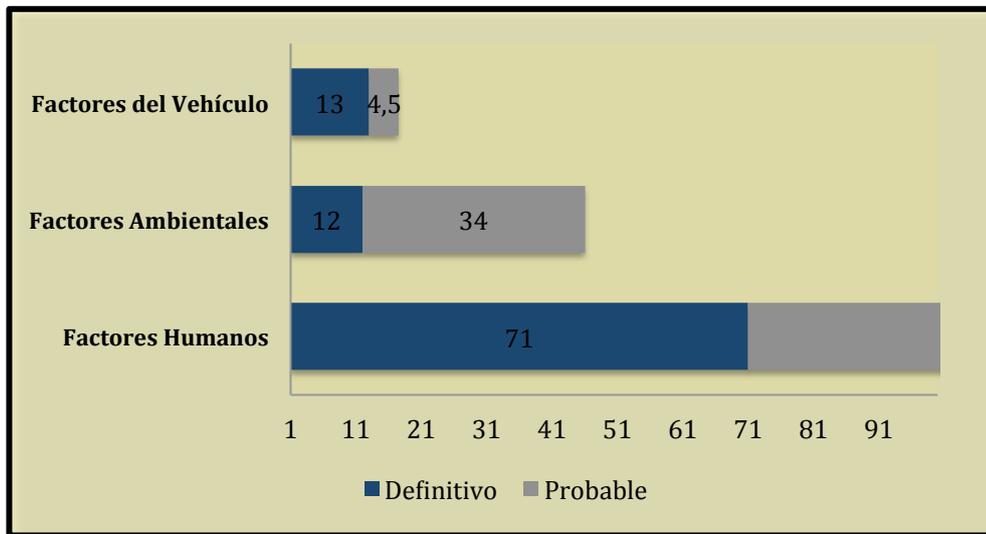


Gráfico 1. Causas de los accidentes de tráfico según el Tri-level Study²¹

En definitiva, a pesar de la importancia de los fallos técnicos del vehículo (frenos, neumáticos, suspensión, dirección, etc.); de los derivados de los factores atmosféricos (oscuridad, niebla, lluvia, granizo, nieve o hielo, etc.); y del diseño de las vías públicas (conservación general, trazado, peralte, anchura, etc.); es el denominado factor humano el que seguramente explica la mayor parte de la varianza en la accidentalidad²². Estos datos coinciden plenamente con las propias atribuciones de los conductores, que según las encuestas consideran la conducta de los demás usuarios de las vías como la mayor fuente potencial de peligro, y en mucho menor grado, las características técnicas o mecánicas del vehículo,

²¹ JOSCELYN, K., TREAT, J., & TAMBAS, N. (1973). *Tri-level Study of the ... Op. cit.* pág. 36

²² *Ibid.* pág. 190

o las condiciones de la vía o del ambiente²³. Ahora bien, dentro de lo que denominamos el factor humano existen causas cuya procedencia y características son muy distintas. Algunos de ellos son propiamente características personales que correlacionan con las capacidades para la conducción, otras son “factores psicofísicos transitorios”, otras son meramente actitudinales, otras producto del aprendizaje, etc. Así podemos hablar que factores como la edad, la falta de experiencia, la conducción temeraria, conducir bajo los efectos de drogas o alcohol, la somnolencia, la fatiga, la velocidad, las distracciones, la falta de respecto a las señales, las imprudencias, etc., aparecen estrechamente ligados a la siniestralidad.

Pero a su vez podemos indicar la predominancia de dichos factores en función del tipo de vía por la que se circula. Así en carretera, la conducción distraída o desatenta está presente en el 20% de los conductores implicados en accidentes con víctimas y la velocidad inadecuada en el 18%. Otras infracciones importantes son: la invasión del carril contrario o no respetar la señal de stop. En zona urbana, la conducción distraída es la infracción más cometida (15% de los conductores). La siguiente es el exceso de velocidad, 8% de los conductores; no respetar el semáforo, la señal de ceda el paso o no mantener la distancia de seguridad son las infracciones presentes en la mayor parte de los restantes accidentes. A la base de muchos de estos factores existe una infracción a la norma. De hecho tan sólo un 23% de los conductores en ciudad y un 33% en carretera, que se vieron implicados en un accidente no estaban cometiendo una infracción²⁴.

²³ KNAPPER, C., & CROPLEY, A. J. (1980). Social and Interpersonal factors in driving. In G. M. STEPHENSON & J. H. DAVIS (Eds.), *Progress in Applied Social Psychology* (pp. 191–211). New Jersey: Wiley. Pág. 195.

²⁴ MONTORO, L., ALONSO, F., ESTEBAN, C., & TOLEDO, F. (2000). *Manual de seguridad vial: ... Op.cit.*, Pág. 57

2. La conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

Aunque, como hemos comentado, son números y diversos los factores que pueden contribuir a la ocurrencia de un accidente de tráfico, el alcohol, según todos los indicios científicos²⁵, parece tener una especial relevancia junto con la velocidad, la fatiga y las distracciones²⁶, puesto que genera efectos negativos en las habilidades de los conductores incrementando el tiempo de reacción y reduciendo la vigilancia y agudeza visual del conductor.

En este apartado vamos a realizar una breve aproximación al alcohol en lo que se refiere a sus implicaciones para la conducción.

2.1. El alcohol etílico: Definición y patrones de consumo.

El *alcohol etílico o etanol* es una droga psicodéprensora de carácter sedante-hipnótico, cuyo origen es la fermentación anaeróbica de los hidratos de carbono. La tecnología de la fermentación destruye sus propiedades alimenticias, excepto la calórica, estando permitidos en su

²⁵ En este sentido son numerosos los estudios que de un modo u otro han relacionado la accidentalidad con la conducción tras la ingesta de bebidas alcohólicas, así en KEALL, M. D., FRITH, W. F., & PATTERSON, T. L. (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New Zealand. *Accident Analysis & Prevention*, 36(1), 49–61, también en COMPTON, R., BLOMBERG, R., MOSKOWITZ, H., BURNS, M., PECK, R., & FIORENTINO, D. (2002). Proceedings of Alcohol, Drugs and Traffic Safety. *16th International Conference on Alcohol, Drugs & Traffic Safety*. Montreal.

²⁶ MONTORO GONZÁLEZ, L., TEJERO GIMENO, P., & ESTEBAN MARTÍNEZ, C. (1995). La conducción bajo la influencia del alcohol. In L. MONTORO GONZÁLEZ, E. CARBONELL VAYÁ, J. SANMARTÍN ARCE, & F. TORTOSA GIL (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías* (pp. 237–254). Síntesis. Pág. 238

elaboración más de 70 aditivos, por lo que se puede considerar, como un “no alimento adulterado”. Sin embargo, la tradición y la costumbre pueden más que esta realidad, y el alcohol continúa formando parte de nuestra dieta alimentaria, extendiéndose su uso a otras actividades²⁷. De hecho, casi tan antiguo como la humanidad, el alcohol ha sido una de las drogas permitidas por casi todas las sociedades occidentales a través de la historia, y se encuentra tan insertado en nuestra vida cotidiana, que pocas celebraciones y efemérides pueden comprenderse sin la presencia de este tóxico y peligroso compañero²⁸. Además el consumo de alcohol se ve rodeado de una aureola de tópicos y creencias erróneas, en las que, tal vez, los consumidores más abusadores encuentran una autojustificación para continuar con este nocivo hábito. El alcohol se convierte así en la droga más peligrosa y perniciosa, ya que beber es una costumbre socialmente aceptada y forma parte de muchas relaciones personales.

Podemos encontrar diversos patrones de consumo de alcohol: Consumidores habituales, consumidores semanales, consumidores ocasionales y no consumidores. Si atendemos a diversos estudios encontraremos constantes como el hecho de que más de la mitad de la población española es consumidora de alcohol de forma diaria (consumidores habituales) y junto con los consumidores semanales y ocasionales representan un porcentaje de más del 75% de la población adulta. Ahondando en estos patrones podemos afirmar que los hombres beben más que las mujeres (algunos estudios apuntan que cuatro veces más). Que el consumo de alcohol aumenta en las clases acomodadas y se bebe más en los fines de semana y en pueblos pequeños que en grandes ciudades. De igual forma, existe una relación entre consumo de alcohol y tabaco. En resumen, en España existen alrededor de 3,5 a 4 millones de consumidores excesivo-habituales, que algunos califican de alcohólicos. En

²⁷ FREIXA, F., & SOLER, P. A. (1981). *Toxicomanías. Un enfoque multidisciplinar*. Barcelona: Fontanella. Pág. 22

²⁸ VIVAS, E., & PELTA, R. (1996). *Los 100 mitos de la Salud*. Madrid: Temas de hoy.

este contexto, otro dato de interés es que el 35-45 % de todos los ingresos en Instituciones Psiquiátricas son por trastornos debidos a etiología alcohólica, mientras que al año fallecen por cirrosis alcohólica unas 12.000 ó 14.000 personas. Se calcula que la tercera parte de los accidentes laborales, uno de cada cuatro suicidios, una buena parte de los homicidios y muchas transgresiones de la ley, están relacionados con el abuso de este tóxico²⁹. En todo caso el consumo abusivo de alcohol produce numerosas alteraciones orgánicas y psicológicas, algunas de la cuales pueden ser extremadamente peligrosas para la conducción.

2.2. Proceso y valoración de la alcoholemia

La determinación de la impregnación etílica se realiza, valorando la tasa de concentración de alcohol en sangre, o de *alcoholemia*. Es decir, el volumen de alcohol presente en la sangre, expresado éste en gramos de alcohol por cada mil centímetros cúbicos de sangre. Para convertir los valores de alcoholemia en el aire espirado, a valores en sangre se presupone la relación de que aproximadamente en 2.100 cc. de aire alveolar, existe la misma cantidad de alcohol que en un 1 cc. de sangre, a la temperatura normal del aire alveolar (Ley de Henry). La tasa de concentración en la sangre se calcula según esta formula y teniendo en cuenta el valor de la constante de reducción en el hombre 0,69 y en la mujer 0,55.

²⁹ MONTEIRO, M. G. (2008). *Alcohol y atención primaria de la salud: informaciones clínicas básicas para la identificación y el manejo de riesgos y problemas*. Washington, D.C.: Biblioteca Sede OPS. Pág. 21

$$\text{Alcoholemia} = \frac{\text{Peso en gr. de alcohol puro ingerido}}{\text{Peso individuo en Kg.} \times \text{valor constante de reducción}}$$

La intensidad de tal concentración varía en el tiempo como resultado de los procesos de absorción, distribución y eliminación por parte del cuerpo. De tal forma que el alcohol, una vez ingerido, se absorbe en el estómago y, principalmente en el intestino delgado, (un 20-30% en el estómago), atravesando las membranas del tracto gastrointestinal por difusión simple. La rapidez de absorción depende del alcohol que llegue hasta el intestino delgado, de tal manera que distintos aspectos como, por ejemplo, presencia de alimentos en el estómago, cantidad de alcohol ingerida y características de la bebida consumida, influyen en la velocidad de absorción. Cuando el tubo digestivo está vacío, la cantidad de alcohol que pasa a sangre es mayor y lo hace más rápidamente, así por ejemplo a los 15 minutos se habrá absorbido casi el 50% del total. Sin embargo cuando el tubo digestivo contiene alimentos la difusión del alcohol se verifica en menor cuantía y velocidad. Las grasas dificultan la difusión del alcohol, haciéndola más lenta y en menor cantidad.

La velocidad de difusión y la cuantía de ésta aumentan proporcionalmente a la cantidad de bebida y su graduación, aunque se ha observado que algunas bebidas de muy alta graduación, dan lugar por contracción pilórica y disminución de la motilidad gástrica, a un retraso en la llegada del alcohol al intestino delgado con el consiguiente retraso en el paso a la sangre. Algunas bebidas o combinaciones de éstas pueden facilitar o dificultar el paso del alcohol al torrente circulatorio. Por ejemplo, las bebidas carbónicas lo facilitan y las de muy alta graduación lo dificultan. Además, cuanto más rápido se ingiera la bebida, mayor es la velocidad de difusión y la cantidad total de alcohol que pasa a sangre. Una vez en el torrente circulatorio y por medio de éste, el alcohol se reparte por el organismo, distribuyéndose por los tejidos proporcionalmente al

contenido de agua en éstos. Así, la mayor proporción de alcohol se encuentra en la sangre y el cerebro y la menor estará en los tejidos óseo y adiposo. En función de estos datos es posible deducir que, para una cantidad de alcohol determinada, su concentración en los tejidos dependerá *del peso de la persona*, pues a mayor peso habrá mayor cantidad de tejido donde repartir el alcohol y por lo tanto su concentración será menor, y de la *proporción de tejido adiposo*, puesto que al no repartirse prácticamente el alcohol en él si es abundante, el alcohol deberá distribuirse en mayor cantidad en el resto de los tejidos. Esta es la razón por la que la mujer alcanza mayores concentraciones de alcohol en sangre que el hombre a igualdad de los demás factores.

Diversos investigadores han estudiado la relación que existe entre la concentración de alcohol en todo el organismo y la que hay en sangre. A esta relación, Widmark la llamó factor «R» o factor de reducción y oscila entre 0,6-0,76 para el hombre y 0,5-0,6 para la mujer, pudiéndose situar el término medio en 0,68 y 0,55 respectivamente³⁰.

El nivel máximo de alcohol en sangre se alcanza entre los 30 y 90 minutos desde que se ingiere la bebida, aunque en algunas circunstancias puede retrasarse hasta un máximo de 34 horas. Una vez que todo el alcohol ingerido ha sido distribuido por los tejidos es posible calcular, partiendo de la cantidad total de alcohol ingerida, la concentración máxima que alcanzará en sangre o a partir de esta la cantidad total de alcohol ingerida. Concretamente podemos establecer que:

³⁰ VILLANUEVA, E. (1992). Estudio toxicológico y médico-legal del alcohol. In J. A. GISBERT (Ed.), *Medicina Legal y Toxicología* (4ª ed., pp. 650–667). MASSON - SALVAT. Pág. 655

$$A = P \times C \times R$$

siendo:

A = Cantidad de alcohol consumido en cc.

P = Peso corporal en Kg.

C = Alcoholemia en cc. por litro

R = Factor de reducción

Entre el 90 y el 98% del alcohol que ingresa en el organismo será convertido mediante oxidaciones sucesivas en productos inocuos para él. Estas transformaciones, aunque tienen lugar en todos los tejidos desde el momento en que el alcohol llega a ellos se verifican principalmente en el hígado a través de la enzima alcoholdehidrogenasa (ADH), que convierte el alcohol en acetaldehído. Además del sistema alcoholdehidrogenasa, el sistema microsomal oxidante de alcohol (MEOS) metaboliza entre el 5 y el 10% de alcohol consumido. Su actividad se incrementa con el consumo continuado de alcohol, lo cual explica un aumento del metabolismo de alcohol en bebedores habituales, y es un factor que contribuye a la tolerancia del alcohol. Por otra parte, aunque el hígado sea el principal lugar del metabolismo de alcohol, ocurre un fenómeno de primer paso a nivel del estómago. A nivel de la mucosa gástrica, la actividad de la enzima alcoholdehidrogenasa es menor en las mujeres que en los hombres, lo cual explica también por qué en las mujeres se alcanzan mayores niveles de alcohol en sangre que en los hombres, a igualdad de peso, cuando de ingieren las mismas cantidades de alcohol. Entre el 2 y el 10% del etanol ingerido se elimina sin metabolizar, principalmente por la orina, aire espirado, sudor y secreción láctea. La eliminación pulmonar es posible

gracias a la volatilidad del alcohol. Y aunque como mecanismo de eliminación tiene escaso interés por cuanto sólo un 2-3% de alcohol ingerido se elimina por esta vía, desde el punto de vista analítico tiene gran importancia³¹.

Para estudiar las variaciones en la concentración de alcohol en sangre a lo largo del tiempo, se utiliza la curva de alcoholemia. Es la representación gráfica en la que sobre un sistema de coordenadas se representa el tiempo en el eje de abscisas y la concentración de alcohol en tanto por mil en el de ordenadas.

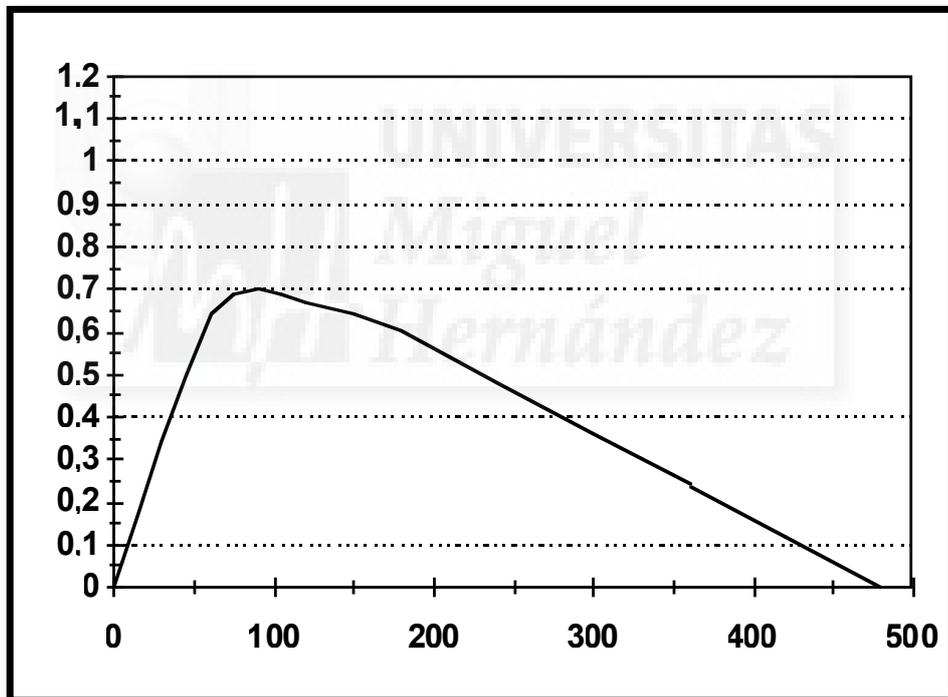


Ilustración 1. Curva típica de la alcoholemia

³¹ VILLANUEVA, E. (1992). Estudio toxicológico y médico-legal ... Op.cit. Pág. 654

Considerando unas condiciones medias, es decir, persona sana, de peso medio (unos 70-75 Kg.) y estómago semipleno, a la que administráramos una sola dosis de bebida alcohólica que ingiere rápidamente, no permitiría obtener la *curva de alcoholemia típica* y sobre ella estudiaremos las posibles variaciones.

En esta curva típica se pueden apreciar tres fases claramente diferenciadas:

- a) Primera o Fase de intoxicación: Consecutiva a la ingestión, fuertemente ascendente por la rápida difusión del alcohol en la sangre.
- b) Segunda o Fase de equilibrio: Muestra un vértice o meseta que se corresponde con la máxima concentración de alcohol en sangre. Representa el equilibrio entre la difusión y la desaparición del alcohol.
- c) Tercera o Fase de desintoxicación: Es una recta lentamente descendente que muestra la velocidad constante de desaparición del alcohol, una vez que éste se ha repartido por todo el organismo.

Como ya se vio anteriormente, el ingreso, distribución y desaparición del alcohol puede verse influenciado por múltiples circunstancias y estas variaciones lógicamente se reflejarán en la curva de alcoholemia. El proceso de oxidación del etanol reúne una serie de características destacables:

- Se verifica, para cada persona y situación, a una velocidad constante, esto es, siempre se oxida una misma cantidad de alcohol por unidad de tiempo.

- Aunque hay variaciones individuales, por término medio no son muy importantes.
- La velocidad de oxidación no se modifica por la cantidad de alcohol ingerido³².

En caso de fallecimiento la oxidación se interrumpe, pudiéndose determinar la concentración de alcohol que existía en el momento de la muerte durante varias horas después de ocurrida ésta.

En la valoración epidemiológica, en el control y en la sanción (que debe reforzar la educación, información y prevención), la determinación de la impregnación etílica es fundamental. Para ello, los métodos analíticos constituyen los procedimientos de elección, frente a los procedimientos de exploración clínica o de apreciación de los sistemas típicos o sugestivos de la influencia del alcohol³³. Los principales métodos analíticos que se utilizan son el procedimiento del aire espirado y el procedimiento de extracción de sangre. Como la determinación de la alcoholemia directamente en sangre suele llevar un cierto tiempo, actualmente se utilizan métodos más rápidos, fundamentalmente procedimientos con aire espirado y en orina (métodos indirectos), ofreciendo ambos niveles adecuados de exactitud, si se tienen en cuenta sus principales causas de error (restos de alcohol en la boca, regurgitación, eructos, aparato demasiado frío, variaciones de la temperatura corporal, limitaciones del aparato utilizado y calibración defectuosa).

³² Se ha calculado que, por norma general, cada hora se metabolizan entre 0,1 y 0,2 cc. por litro, estableciéndose el término medio en 0,15 cc. por litro, lo que equivale a 0,12 g por litro. Es decir, la tasa de alcoholemia descenderá, teniendo en cuenta las variaciones individuales, 0,12 g/% cada hora aproximadamente. VILLANUEVA, E. (1992). Estudio toxicológico y médico-legal ... Op.cit. Pág. 655

³³ PIGA, A. (1987). Determinación y valoración de la alcoholemia. *Jornadas sobre alcohol, drogas y accidentes de tráfico*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

Para la determinación en el aire espirado, los actuales etilómetros utilizan un proceso similar al utilizado por los antiguos alcoholímetros, los cuales se basaban en las propiedades combustibles que presenta el alcohol. Estos etilómetros expresan la cantidad de alcohol encontrada, en miligramos de alcohol por litro de aire espirado. En el cálculo de los «por mil» se obtienen sólo valores aproximados. En realidad hay toda una serie de factores que determinan la cantidad de alcohol en la sangre como son el tipo y cantidad de la bebida, el peso corporal, el sexo, la constitución física, el tiempo del proceso de la reducción del alcohol, el modo de beber individual, entre otros. En todo caso vamos a exponer unos ejemplos orientativos:

- Una botella cerveza (300 cc.), tiene 7,2 gramos de alcohol; para una persona de 60 Kg., la alcoholemia sería de 0,17
- Con cuatro botellines y medio de cerveza se pueden alcanzar ya los 0,8 por mil.
- Un vaso de vino (200 cc.), de 11 grados, tiene 18,6 gramos de alcohol, para una persona de 60 kg., la alcoholemia puede ser de 0,40. Con dos copas de vino ya se puede alcanzar los 0,8 por mil.
- Dos copas de Whisky (100 cc.), de 40 grados, tienen 32 gramos de alcohol. En este caso en una persona de 60 kilos, la alcoholemia puede llegar a 0,78.

Merece especial consideración la tolerancia al alcohol. Consumir alcohol frecuentemente hace que disminuyan sus efectos, aún siendo la cantidad ingerida la misma. El sustrato anatómico y bioquímico del metabolismo del etanol en el organismo puede ser modificado, produciendo su proliferación mediante la ingestión reiterada de alcohol, lo

que da lugar a una inducción enzimática. La consecuencia es que hay una aceleración y aumento del metabolismo del alcohol, por lo que el individuo tolera en la sangre y en los tejidos dosis mayores que un sujeto normal. Estos sujetos salen perjudicados al aplicar tasas de alcoholemia con carácter general. Esto explica porque en los conductores inexpertos y en los que beben con poca frecuencia, el aumento del riesgo de accidente comienza con unos niveles muchos más bajos, mientras que los que beben de manera habitual son necesarios niveles más elevados. Hay que procurar que tanto la determinación como la valoración de la alcoholemia sean fiables. La fiabilidad de los procedimientos de análisis dependerá de la metodología, control de calidad e instrumentación utilizada. Los equipos empleados, en especial en las pruebas de aire espirado, deben corresponder a criterios establecidos de homologación, y deberá quedar constancia de que las pruebas se han realizado correctamente. La valoración de los resultados es especialmente importante cuando aquéllos están muy próximos de la tasa legal, cuando el cálculo retrospectivo puede ser el determinante de la conclusión, o cuando la autoridad y el conductor discrepen sobre las conclusiones.

2.3 Los efectos del alcohol sobre el conductor

Sus efectos sobre el organismo varían sensiblemente según las dosis, y también según el individuo; pero, en cualquier caso, esos efectos actúan sobre el Sistema Nervioso Central, reduciéndose a una acción, primero, euforizante (resultado de la depresión de las áreas cerebrales normalmente responsables de los mecanismos inhibitorios) y, después, narcótica sobre el cerebro, produciendo, según las dosis, una depresión general del Sistema Nervioso que empieza con una leve sedación y va llegando a la anestesia. En un primer acercamiento se podría decir que el alcohol de forma general, produce efectos similares a los anestésicos, disminuyendo las habilidades psicomotrices. Si pensamos centramos en la

conducción nos daremos cuenta que dichas habilidades son necesarias para la conducción, pero también lo son otras más relacionadas con el campo actitudinal.

Tabla 1.
Efectos del alcohol sobre el Sistema Nervioso Central

CONSUMO DE ALCOHOL	
Activación del SNC	
<p>ACCIÓN EUFÓRICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del sentido de la responsabilidad y la prudencia. • Falsa seguridad en si mismo. • Aumento de la tolerancia al riesgo.
<p>ACCIÓN NARCÓTICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leve sedación. • Anestesia.
Depresión del SNC	

De esta forma en una primera aproximación podemos relacionar un conjunto de efectos agrupados en dos tipos, efectos físicos y efectos psicológicos, tal y como hacemos a continuación:

- *Efectos físicos*
 - Disminución del campo visual
 - Perturbación del sentido del equilibrio

- Pérdida de precisión en los movimientos
- Disminución de la resistencia física
- Aumento de la fatiga
- *Efectos psicológicos*
 - Sentimiento de invulnerabilidad
 - Subestimación del riesgo
 - Sensación de ligereza del vehículo
 - Sentimientos de impaciencia y agresividad
 - Disminución de capacidad de atención

El alcohol afecta en gran medida a los procesos senso-perceptivos y senso-motores que intervienen en la compleja tarea de conducir. Esta sustancia deteriora sobre todo el sentido de la visión y los procesos sensoriales y perceptivos relacionados con ella, desde que los primeros gramos de alcohol se distribuyen por la sangre. Desde un punto de vista experimental y cuantitativo, según el nivel de alcoholemia adquirido por el conductor las funciones quedan alteradas de forma distinta. De esta forma esta demostrado que:

- A partir de un valor de 0,2 gramos por mil se registran ya síntomas deficitarios en diversas facultades.
- Con una alcoholemia de 0,2-0,5 gramos por mil aparece dificultad en percibir correctamente luces y señales.
- A un nivel de 0,5-0,8 gramos por mil comienza a apreciarse de forma equivocada las distancias; la capacidad de los ojos para adaptarse a condiciones de luz cambiante se reduce, y la sensibilidad a la luz roja disminuye (dificultad en percibir los semáforos rojos y las señales luminosas en general). Además el

alcohol influye sobre la conducción, alterando la distinción entre los sonidos.

- Con tasas de alcoholemia superiores a 0,75-0,80 gramos por mil aparecen cambios en los patrones de búsqueda visual, y la percepción del brillo, la constancia de la forma y la constancia del tamaño se ven seriamente deterioradas.
- Con 0.8-1.2 gramos por mil se reduce el campo visual (visión túnel), existiendo una seria perturbación de la adaptación de los ojos de claro a oscuro, pudiendo ocurrir por tanto, trastornos después de cualquier tipo de deslumbramiento.
- Una alcoholemia de 1,2-1,4 gramos por mil provoca una fuerte disminución de la capacidad de visión espacial y de adaptación de los ojos a la luz cambiante.

Por otra parte, tan sólo con 0,15 gramos por mil se empieza a ver perjudicada la ejecución en diversas tareas que exigen atención dividida y procesamiento de la información, y con una de 0,5 gramos por mil las distracciones aumentan claramente (procesamiento erróneo de las órdenes, rebase de estaciones, de señales, etc.). En todo caso, es necesario poner de manifiesto que con tasas bajas de alcoholemia puede haber mayor riesgo del que se suele pensar, ya que el conductor es poco consciente de sus efectos, y por ello los minusvalora o simplemente los ignora.

Otro proceso importante de tipo perceptivo en el que se produce cambios significativos al consumir alcohol es en el *tiempo de reacción* del individuo. A partir de 0,5-0,8 gramos por mil la capacidad de reacción disminuye ya de forma muy considerable, sobre todo para las respuestas complejas, perjudicando más que en las simples. Esto es debido a que en las primeras, junto a las tareas automatizadas, interviene en ellas la toma de decisiones por parte del sujeto, que supone la intervención de la

voluntad, la reflexión y la elección de decidirse entre varias opciones, lo que realmente contribuirá a retrasar aún más la emisión de la respuesta.

Sobre este aspecto hay que decir que el nivel de tolerancia al alcohol determina en gran medida el efecto de éste sobre el tiempo de reacción simple y la estimación del tiempo. Así, los sujetos con baja tolerancia al alcohol tienen incrementos significativos en el tiempo de reacción simple, incluso con niveles de alcoholemia de 0,6 gramos por mil, mientras que en los sujetos con alta tolerancia al alcohol los incrementos no son significativos incluso ni en el nivel de 0,8 gramos por mil de alcoholemia³⁴. Las *destrezas motoras* se deterioran cuando el nivel de alcohol varía entre 0,3-0,5 gramos por mil; este nivel es relativamente bajo, lo que señala la mayor vulnerabilidad de la coordinación viso motora. Cuando se pasa de 1,5 gramos por mil se da alta variabilidad en la ejecución. Con un nivel de alcoholemia entre 0,5-0,8 gramos por mil el equilibrio empieza a peligrar, y con un consumo de 1,2-1,4 gramos por mil la perturbación del equilibrio puede ser incluso grave. La habilidad para conducir disminuye drásticamente en aquellos conductores con alto consumo de alcohol. Es importante destacar también que el alcohol, por sus características depresoras, produce un mayor cansancio de lo normal o incluso somnolencia, apareciendo antes la fatiga muscular y sensorial cuando se conduce.

La conclusión general apunta a que la probabilidad de verse implicado en un accidente se incrementa de forma positivamente acelerada en función del grado de concentración de alcohol en sangre. La peligrosidad de las consecuencias que las alteraciones psicológicas y comportamentales producidas por la ingesta de alcohol, experimentan un incremento significativo cuando el nivel de alcoholemia supera la cifra de

³⁴ BUELA-CASAL, G., & CABALLO, V. (1990). Patrones de sueño y diferencias individuales. In G. BUELA-CASAL & J. F. NAVARRO (Eds.), *Avances en la investigación del sueño y sus trastornos*. Madrid: Siglo XXI.

0,5 gramos por mil, en cuyo caso el riesgo de accidente se multiplica por 3; con una alcoholemia de 0,3 el riesgo se multiplica por 2; y, con una alcoholemia de 0,2 el riesgo de accidente se multiplica por 1,5.

Tabla 2.

Efectos del consumo de alcohol en el comportamiento³⁵

Nivel de alcohol	Efectos
2,5	<ul style="list-style-type: none"> • Embriaguez profunda • Estupor con analgesia y progresiva inconsciencia • Embriaguez neta con efectos narcóticos y confusión • Cambios conductuales imprevisibles, agitación psicomotriz • Perturbaciones psicosenoriales y notable confusión mental • Visión doble y actitud titubeante
1,5	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de embriaguez importante • Reflejos muy perturbados y lentificación de las respuestas • Pérdida de control preciso de los movimientos • Dificultad en la concentración visual • Notable disminución de la vigilancia y la percepción del riesgo
0,8	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción enlentecida • Comienzo de la perturbación psicomotriz • Euforia en el conductor, distensión y bienestar • Comienzo de la impulsividad • Agresividad en la conducción
0,5	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del campo de visión lateral • No se perciben las señales • Disminución de la percepción del riesgo • Alteración de la capacidad de reacción

³⁵ Adaptado de MONTORO, L., ALONSO, F., ESTEBAN, C., & TOLEDO, F. (2000). *Manual de seguridad vial: ... Op.cit., Pág. 274*

Ya hemos comentado que la conducción de vehículos está conceptualizada como una tarea fundamentalmente decisional, y que el alcohol actúa sobre los centros corticales superiores, deteriorando y modificando un adecuado procesamiento de la información. Fruto de estas alteraciones el conductor no solo asume más riesgos sino realiza una errónea evaluación de las situaciones lo que le lleva a cometer muchos errores tipificados en las siguientes infracciones:

- Detención en el carril sin causa.
- No guardar la distancia de seguridad entre vehículos.
- Realizar giros con excesiva amplitud.
- Circular por carril incorrecto.
- Circular invadiendo el carril contrario.
- Respuesta retardada a la señalización.

Normalmente se ha encontrado más alcohol en sangre en aquellos conductores o peatones que han cometido infracciones o han provocado un accidente, que en el resto de los usuarios de las vías. Entre las infracciones más comunes detectadas en los conductores, realizadas bajo los efectos del alcohol están: velocidad inadecuada; salirse fuera de las zonas de circulación, lo que resulta en atropello de peatones; circular en sentido contrario o por direcciones prohibidas; circular invadiendo el carril contrario; detención en el carril de circulación sin causa alguna; no guardar distancias de seguridad; retardado o nulo respeto a la señalización; iluminación y señalización incorrecta de las maniobras; conducción errática o adelantamientos inadecuados, todo ello con independencia de los comportamientos irrespetuosos y provocativos hacia el resto de los usuarios.

No obstante, aunque escasamente estudiado, uno de los deterioros más graves provocados por alcohol con mayor aplicabilidad en seguridad vial probablemente pueda ser el aparecido en situaciones imprevistas y en situaciones de emergencia, en donde son precisas maniobras de evitación y frenado brusco. El etanol origina mayor tiempo de frenado y la ejecución de maniobras de evitación tardías e inapropiadas. Es necesario poner de manifiesto que de todas estas alteraciones comportamentales, la notable disminución de la percepción del riesgo que produce el alcohol parece que, según diversas investigaciones, es una de las claves que mayor explicación proporciona del alto nivel de riesgo que tiende a asumir el conductor bebido. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de los accidentes no se produce normalmente por la incorrecta ejecución de las maniobras, sino por la inadecuada toma de decisiones, que a su vez está muy determinada por la percepción del riesgo que se tiene³⁶. Por otra parte, la conducción bajo la influencia del alcohol está en muchas ocasiones en estrecha relación con la falta de habilidades de afrontamiento ante situaciones emocionales e interpersonales, las características del consumo de alcohol, ciertos rasgos de personalidad, los episodios de estrés emocional agudo y ciertas actitudes ante la conducción³⁷. Se une a todas estas variables un hecho ciertamente peligroso, la ausencia en muchas ocasiones de consecuencias aversivas ante la conducta de beber y conducir. Si cuando el conductor por determinadas circunstancias transgrede la norma y conduce bajo los efectos del alcohol y no ocurre ninguna consecuencia desagradable, sino que por el contrario alcanza metas satisfactorias, su conducta se verá reforzada y se producirá un proceso de disonancia cognitiva que resolverá con un cambio de actitudes hacia la aceptación del riesgo. Este es un hecho importante que debería

³⁶ BALLESTAR, M. L. (2011). *Desarrollo y aplicación de una escala de percepción de riesgos asociados a la infraestructura viaria*. Universidad de Valencia. Pág. 5

³⁷ DONOVAN, D. M., MARLATT, G. A., & SALZBERG, P. M. (1983). Drinking Behavior, Personality Factors and High-Risk Driving. *A Review and Theoretical Formulation, Journal of Studies on Alcohol*, 44(3), 395–428. Pág. 396

ser tenido en cuenta a la hora de explicar porqué determinadas personas manejan vehículos bajo los efectos del alcohol.

Sintetizando, se puede decir que, en general, a nivel conductual el conductor que ha bebido, normalmente infravalora los efectos que el alcohol tiene sobre su capacidad de rendimiento. Se suele producir en él euforia, una falsa seguridad en sí mismo e incluso un sentimiento subjetivo de creer que tiene una mejor capacidad para conducir, aumentando la tolerancia al riesgo, lo que le lleva a tomar decisiones más peligrosas de lo habitual. Además, el alcohol disminuye también el sentido de la responsabilidad y la prudencia, mientras que suelen aumentar las conductas impulsivas, agresivas y descorteses.

Una última cuestión que no podemos dejar de abordar es la interacción del alcohol con otras sustancias, ya que la presencia conjunta de estas dos sustancias se ha mostrado como una causa frecuente de accidente. Así el hecho de que el consumo de alcohol sea una costumbre socialmente extendida, que forma parte de muchas relaciones sociales de forma habitual, hace que en muchas ocasiones se suela mezclar con otras sustancias, bien de distribución legal (sedantes, psicofármacos diversos, estimulantes, etc.), bien de disponibilidad ilegal (heroína, cocaína, etc.). Al mezclar el alcohol con estas sustancias se producen reacciones todavía más adversas y peligrosas para la conducción, ya que sus efectos se pueden modificar y potenciar, alterando la capacidad de atención, memoria, reflejos o percepción del conductor. Al combinarse, se precisan niveles de alcoholemia, incluso del 50% menores para obtener los efectos indicados anteriormente. La ingestión de alcohol junto a uno o varios fármacos, como sedantes, hipnóticos, antidepresivos, antipsicóticos, ansiolíticos, antihistamínicos, estimulantes, etc., suele ser muy frecuente y, a veces, inconsciente, al ser ambas prácticas constantes en nuestra cultura, y sobre todo cuando estos últimos se toman sin receta médica, por autoprescripción y sin ningún tipo de información al respecto. En general, se puede decir que el alcohol interactúa negativamente con muchos

medicamentos, sobre todo con los psicotropos y, en especial, con los depresores del Sistema Nervioso Central, en los que tiene un efecto depresor aditivo. El etanol, como inductor enzimático, puede haber hipertrofiado las vías de metabolización del fármaco indicado, deficitando su efectividad o por el contrario, puede interactuar con este potenciando sus efectos o viceversa³⁸.

2.4. Incidencia del consumo de alcohol en la conducción y la accidentalidad.

La presencia del alcohol como factor determinante del accidente ha preocupado desde hace largo tiempo a los más diversos investigadores, estando todos de acuerdo en destacar su importante contribución a tan siniestro desenlace. Y es que ha sido reiteradamente demostrado que la coincidencia de las conductas beber y conducir es causa de un gran número de accidentes, de tal forma que si se dan los dos factores, la probabilidad de que se produzca un accidente es tan alta, que se podría hablar, tal como apunta Santo-Domingo³⁹, más que de "accidentalidad" de "predictibilidad". En general, se puede afirmar que en la constelación de fallos humanos, el consumo de alcohol parece tener un especial protagonismo, ocupando el lugar más destacado, junto a la velocidad inadecuada, la fatiga y las distracciones.

La evidencia epidemiológica acumulada de muchos años indica que el consumo de alcohol por los conductores de vehículos a motor es responsable entre el 31-50 por 100 de los accidentes con víctimas mortales, del 15 al 35 por 100 de los que causan lesiones graves y del 10 por 100 de

³⁸ FREIXA, F., & SOLER, P. A. (1981). *Toxicomanías. Un enfoque ...* Op. cit., pág. 32

³⁹ SANTO-DOMINGO, J. (1987). El consumo de alcohol y los accidentes de tráfico. *Jornadas sobre alcohol, drogas y accidentes de tráfico*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

los que no causan lesiones. Análisis llevados a cabo entre los heridos confirmaron que, el 17% de los casos presentó alcoholemias superiores a 0,5 g/l y de estos, el 42,8% correspondía a valores mayores de 1 g/l. Por su parte, la Dirección General de Tráfico en su informe de 2011⁴⁰, indicaba que el alcohol está presente en un tercio de los accidentes con fallecidos y multiplica por nueve la posibilidad de que ocurran. En otro estudio llevado a cabo en 2009, en el que se llevaron a cabo análisis toxicológicos se evidenció que de 923 conductores muertos en accidente de tráfico, 277 presentaban una tasa de más de 0,3 g/l. En 2003, la Guardia Civil de Tráfico hizo más de 1.700.000 pruebas preventivas, de las que 71.685 resultaron positivas, es decir, un 4,18%, en 2009, el número de test ascendió a 5.105.660 con 90.306 resultados positivos, lo que supone un 1,77% de conductores conduciendo con tasas superiores a las legalmente establecidas o bajo los efectos del alcohol.

Estas cifras han sido sistemáticamente confirmadas por los estudios epidemiológicos, por ejemplo la Organización Mundial de la Salud y la Conferencia Europea de Ministros de Transporte⁴¹. Esto ha llevado a afirmar que el alcohol multiplica por 100 el riesgo de accidente de tráfico porque, como después veremos, modifica la aptitud y la actitud del conductor. En este sentido la Organización Mundial de la Salud publicó la siguiente gráfica para ilustrar la mortalidad por causa del alcohol al volante.

⁴⁰ GONZÁLEZ, J. C., COLÁS, M., ÁLVAREZ, J., GÓMEZ, T., FIERRO, I., LÓPEZ-RIVADULLA, M., QUINTELA, O., et al. (2011). *Presencia de alcohol, drogas y medicamentos en conductores españoles* (p. 75). Madrid.

⁴¹ La cantidad de accidentes que pueden ser atribuidos a la conducción influenciada por el alcohol es variable, en este sentido, la Conferencia Europea de Ministros de Transportes (CEMT) en su resolución número 41, de 1980, referida a las repercusiones del consumo de alcohol en la seguridad vial, asume como aceptable la hipótesis de que los conductores bajo la influencia del alcohol son responsables de los accidentes graves entre un 30 % y un 50 % del total de los casos.



Gráfico 2. La conducción bajo los efectos del alcohol como causa de accidentes mortales⁴²

2.5. "Psicología" de la conducción bajo los efectos del alcohol

En el apartado anterior hemos atendido a la importancia del alcohol como factor de riesgo partiendo para ello fundamentalmente de datos procedentes de los estudios epidemiológicos. En el presente vamos a utilizar una fuente alternativa de datos, como es la de la investigación pública "La justicia en el tráfico" que nos ofrece información de una muestra de conductores que es generalizable al conjunto de la población.

⁴² Fuente: Working group on achieving ambitious road safety targets: response to the survey on road safety performance, Joing OECD/ECMT Transport Research Centre, 2005. CAIRNEY, P., COLLIER, S., KLEIN, R., QUIMBY, A., SHUEY, R., STYLES, T., & TAYLOR, R. (2007). *Drinking and driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners* (p. 168). Whashington, USA. Pág. 4. Algunos datos están subestimados, en Austria por ejemplo no está permitido medir el nivel de alcoholemia en una persona muerta y en Portugal, no se efectúa la medición de alcoholemia a todos los conductores fallecidos.

Aunque la investigación tiene algún tiempo he decidido utilizarla en la presente tesis por dos razones: en primer lugar porque es una de las más integrales que se ha realizado hasta el momento en nuestro país y en segundo, ya que participé en el proyecto que dio origen a la misma⁴³. Y la califico de integral, y lo recojo en un sub-epígrafe que he venido a denominar "Psicología de la conducción bajo los efectos del alcohol" porque contempla once planos como son: la frecuencia declarada de realización de las conductas estudiadas, las razones para realizarlas, las razones para no realizarlas, el riesgo percibido, el grado de dureza con el que los encuestados las sancionarían, el conocimiento sobre la posibilidad de ser sancionado o no, la percepción de la probabilidad de ser sancionado, el conocimiento del tipo de sanción asociada, si ha recibido sanciones, la percepción de la dureza de la sanción e incluso la opinión de si la sanción, en caso de haber recibido alguna, ha contribuido a modificar su comportamiento. Además no lo hace únicamente sobre el alcohol, sino que se estudian otros comportamientos "infractores" y de "riesgo" como son el exceso de velocidad, la velocidad inadecuada, circular sin mantener la distancia de seguridad, gritar e insultar mientras se conduce, no uso del cinturón de seguridad, fumar mientras conduce, conducir sin seguro, conducir sin haber pasado la ITV, lo que permite situar mejor al alcohol como factor de riesgo frente al resto de factores. A pesar de ello, en algunos momentos de este apartado también integraré los resultados de dicho estudio con otros llevados anteriormente y posteriormente por el aludido proyecto de investigación.

⁴³ ALONSO, F., ESTEBAN, C., CALATAYUD, C., MEDINA, J. E., & ALAMAR, B. (2005). *La justicia en el tráfico. Análisis del ciclo legislativo-ejecutivo a nivel internacional* (p. 216). Barcelona: Attitudes.

2.5.1. Comportamiento declarado

Un 0,5% de los conductores señala que casi siempre conduce después de haber ingerido alguna bebida alcohólica, un 0,2% en muchas ocasiones, y el 9,1% en algunas ocasiones. El sumatorio de los anteriores grupos ya de por sí alcanza un índice más que preocupante, pero si a dichos porcentajes le añadimos el 15,5% perteneciente a los conductores que afirman que "casi nunca" conducen tras haber ingerido una bebida alcohólica, obtenemos un todavía más preocupante 25,3% de entrevistados que algunas veces, con más o menos frecuencia, conduce bajo los efectos del alcohol⁴⁴. Comparativamente, pese a no ser la de menor frecuencia de realización declarada con respecto al resto de conductas, sí que figura en el rango inferior de muchas de ellas.

No obstante, y para matizar y entender todo lo concluido hasta el momento, hemos de tener en cuenta que es una conducta declarada, y pese a ser anónimo el cuestionario, la desconfianza del sujeto en dicha característica y la deseabilidad social llevan a declarar por debajo de la frecuencia real de realización.

⁴⁴ ALONSO, F., SANMARTIN, J., CALATAYUD, C., ESTEBAN, C., ALAMAR, B., & BALLESTAR, M. L. (2005). *La justicia en el tráfico. Conocimiento y valoración de la ...* Op. cit. Pág. 69 y ss.

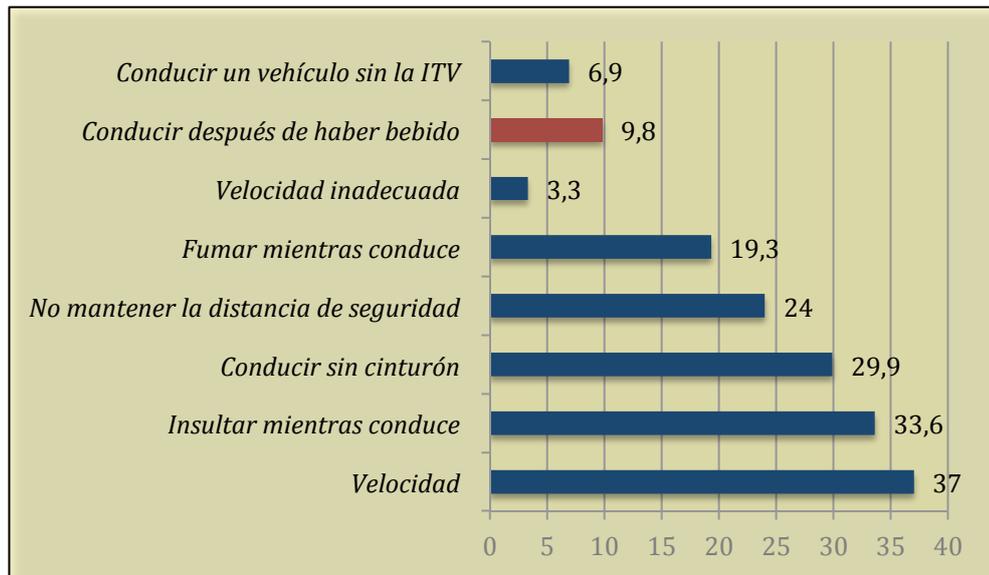


Gráfico 3. Comportamiento declarado

2.5.2. Razones para realizar la conducta de conducir tras haber ingerido alcohol

En cuanto a las razones para realizar la conducta el 24,5% de los conductores que ha conducido después de beber alcohol señala que "Necesitaba volver a casa y no podía hacer otra cosa". Parece que es necesario incidir en la responsabilidad de cada uno de nosotros y en las alternativas al vehículo propio cuando se ha bebido alcohol. Es preocupante que el 17,3% señale las comidas como razón para conducir después de haber bebido alcohol, que el 16,4% señale que lo hace de forma intencional y que, el 12,7% piense que no le afecta y se siente seguro. Destacan en menor medida otras razones para la realización de esta infracción, como son bebo poco (8,2%), no me doy cuenta (5,5%), tengo que viajar (4,5%), todos lo hacen (3,6%), son trayectos cortos (1,8%) y otros mas (10%).



Gráfico 4. Razones para realizar la conducta

2.5.3. Percepción del riesgo

En cuanto a la atribución de riesgo de accidente en una escala de 0 a 10, en el caso concreto de la conducción después de haber ingerido alguna bebida alcohólica, cerca del 60% otorga la máxima puntuación cuando valora el riesgo o la peligrosidad de esta conducta como causa de accidente de tráfico. De hecho con una media de 9,1 es la que se valora con mayor riesgo, seguida de la velocidad excesiva y la velocidad inadecuada, de la distancia de seguridad, del cinturón de seguridad, de no haber pasado la ITV, de fumar y por último de gritar e insultar mientras se conduce.

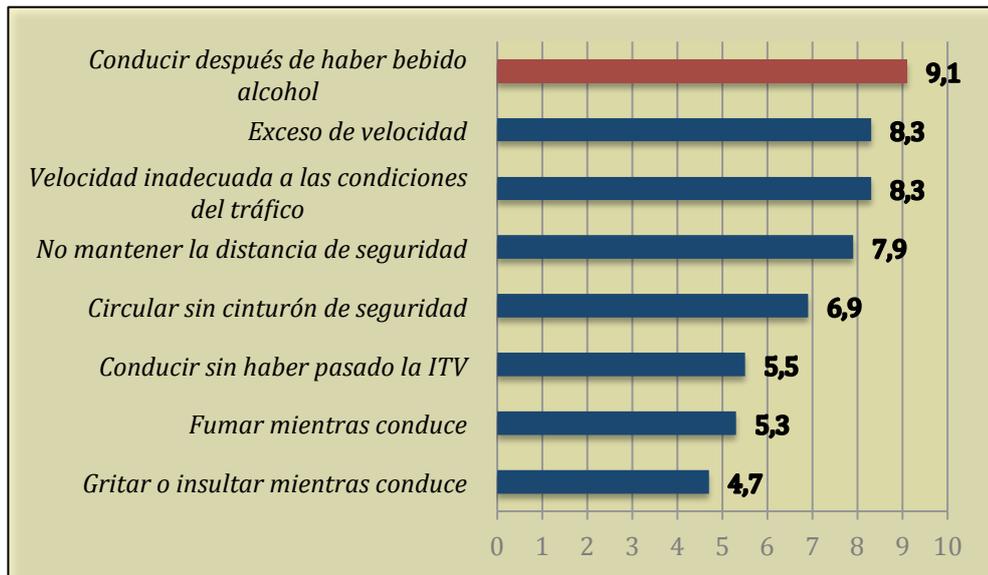


Gráfico 5. Percepción del riesgo

No obstante y con todo, no es el factor más destacable ya que existe otro que le supera. En efecto en otro estudio posterior relativo a la Salud Vial de los conductores⁴⁵, donde se le preguntó a los mismos que estado le influía más en la conducción desde un punto de vista del riesgo, las drogas se percibieron como que afectan todavía más que el alcohol.

A los datos aportados vamos a añadir algún dato que pueden servirnos para entender mejor el comportamiento humano procedentes de otra investigación, en este caso tenía por objeto la formación vial⁴⁶. En dicha investigación se les preguntaba a los conductores sobre el grado de riesgo percibido a "Conducir habiendo bebido dos cervezas". Si consideramos el tipo de desplazamiento, aquellos que lo desarrollan por ocio son los que

⁴⁵ ALONSO, F., SANMARTIN, J., ESTEBAN, C., CALATAYUD, C., ALAMAR, B., & LÓPEZ, E. (2008). *Salud vial. Diagnóstico de los conductores españoles* (p. 208). Barcelona: Attitudes. Pág. 71

⁴⁶ ALONSO, F., SANMARTIN, J., CALATAYUD, C., ESTEBAN, C., MONTORO, L., ALAMAR, B., LÓPEZ, E., et al. (2003). *Formación y educación vial. Una visión a través de la población española* (p. 308). Barcelona: Attitudes. Pág. 123 y ss.

más percepción de riesgo en esta conducta, seguidos de los que se desplazan "in-itinere", seguidos de los que se desplazan "en-misión". De hecho los conductores profesionales son los que perciben menos riesgo, seguidos de los ciclistas (que fueron conductores), y de los conductores "normales". Frente a los peatones que nunca han sido conductores o los que lo fueron en el pasado y ahora únicamente son peatones. Ahora bien si invertimos el orden y sentido de la pregunta nos llevaremos algunas sorpresas. Si preguntamos el riesgo percibido de "ir de pasajero en el vehículo con un conductor que ha bebido dos cervezas" observamos que los conductores que más riesgo perciben son aquellos que son conductores profesionales y aquellos seguidos de los ciclistas (que fueron conductores). Además la media se incrementa al situarse entorno al 9 sobre 10, frente al 5 sobre 10 de los anteriores casos.

2.5.4. Variables personales

En cuanto a las relaciones con variables personales y sociológicas podemos hacer una serie de comentarios breves con respecto a la conducta del alcohol (y en relación al resto).

Edad

- Entre los 25 a 44 años, los conductores consideran más arriesgado la velocidad inadecuada, no mantener la distancia de seguridad y conducir después de haber tomado alguna bebida alcohólica.
- Entre los 30-44 años se produce la valoración más elevada del peligro de conducir bajo los efectos del alcohol.

Sexo

- Los conductores varones sobrepasan con más frecuencia los límites de velocidad, conducen en más ocasiones después de haber tomado alguna bebida alcohólica y utilizan en menor medida el cinturón de seguridad. En el resto de conductas no existen diferencias significativas entre ambos sexos.
- Las mujeres valoran mayor el riesgo de accidente asociado a todas las conductas estudiadas, excepto en gritar o insultar verbalmente durante la conducción donde no se observan diferencias en función del sexo.

Nivel de estudios

- En las conductas velocidad inadecuada, no mantener la distancia de seguridad y gritar mientras se conduce, el riesgo percibido por el grupo de conductores sin estudios es menor que el de los conductores con algún nivel de estudios.

Ocupación

- Si tenemos en cuenta la ocupación de los entrevistados, la percepción del riesgo asociado a las siguientes conductas: exceso o inadecuación de la velocidad, no mantener la distancia de seguridad, gritar o insultar durante la conducción y conducir después de haber ingerido alcohol, está relacionada con la ocupación o situación laboral del conductor.
- En líneas generales, los trabajadores perciben un riesgo mayor en las conductas mencionadas que el resto de usuarios (sobre todo jubilados y estudiantes).

Antigüedad del permiso

- Los conductores con mayor antigüedad del permiso perciben menos riesgo en la velocidad inadecuada, en la conducción después de haber bebido alcohol y en no llevar el cinturón de seguridad (incluso en las plazas traseras y en ciudad).

Promedio de kilómetros recorridos anualmente

Si nos centramos en el promedio de kilómetros recorridos anualmente, parece que la exposición al riesgo produce un fenómeno de inmunización frente a la consideración del riesgo, una modificación de las actitudes en dirección opuesta a la deseada e incluso en dirección contraria a la que se tienen al inicio de la conducción. Así, los conductores que más kilómetros recorren al año:

- Atribuyen menos riesgo a las conductas estudiadas, excepto a no mantener la distancia de seguridad donde no se han encontrado diferencias significativas entre los conductores que recorren muchos o pocos kilómetros al año.
- Tal vez la experiencia actúa como un factor que desensibiliza la percepción de riesgo de accidente, aspecto que puede quedar reforzado por el hecho de que el conductor haya tenido un historial con escasos o ningún accidente o incidente vial.
- Estiman mayor el riesgo de accidente en todas las conductas estudiadas, excepto en no mantener la distancia de seguridad donde no se han encontrado diferencias significativas entre los que recorren muchos o pocos kilómetros al año.

Tipo de vía

En función del tipo de vía utilizada habitualmente para los desplazamientos observamos que:

- Exceder los límites de velocidad aparece asociado al uso de autopistas y autovías. El resto de conductas estudiadas no se relaciona con la utilización de un tipo de vía habitual para los desplazamientos.



CAPÍTULO II.

Políticas públicas de seguridad vial, disuasión y acción local

“Los conductores desde un principio, demostraron que no cumplirían ninguna ley que les causase inconveniencia (como el límite de velocidad) o que, pese a ser fácil de obedecer, no se viesen forzados a respetar (como la regulación para el número de matriculas).

Si esa es la actitud del usuario, deberemos aceptarla en el tiempo, y contrarrestarla incrementando la actividad policial, especialmente mediante la provisión de más recursos policiales, hasta que se metan en lo más profundo de sus mentes que el cumplimiento de la ley es su contribución necesaria para el bienestar común”.

Mr. Frank Elliott,

The Times, January 1934

1. Sobre las políticas públicas de seguridad vial

1.1. Introducción

En los últimos años, la seguridad vial se ha convertido en una prioridad para los gobiernos de diferentes signos políticos en nuestro país dadas las dimensiones catastróficas que el fenómeno de la accidentalidad

ha adquirido¹. Los accidentes de tráfico constituyen una de las cuestiones que más preocupan a la población española, como así han puesto de manifiesto las distintas encuestas de opinión que vienen realizando los diferentes organismos gubernamentales. Por su parte, en la encuesta que anualmente lleva a cabo la Dirección General de Tráfico (DGT), perteneciente al Ministerio del Interior, los accidentes se encuentran entre una de las tres principales preocupaciones de los ciudadanos en los últimos años.

Tabla 3.
Preocupaciones de los ciudadanos

	2004	2011	Dif.
El paro	2	1	1
El terrorismo	4	2	2
Los accidentes de tráfico	1	3	-2
La inseguridad ciudadana	3	4	-1
La integración de los inmigrantes	6	5	1
La vivienda	7	6	1
Otros	8	7	1
NS/NC	5	8	-3
Los accidentes de trabajo	-	9	-

Fuente: Elaboración propia a partir del Barómetro de la Seguridad Vial 2011 de la DGT.

¹ MIRO LLINARES, F. (2009). El "moderno" Derecho penal vial y la penalización de la conducción sin permiso. *InDret. Revista para el Análisis del Derecho*, (3), 1-55. Pág. 5

En este sentido, para acabar con los altos índices de siniestralidad viaria, se han adoptado políticas de seguridad vial vinculadas a las estrategias preventivas derivadas de cada uno de los tres elementos que configuran el sistema del tráfico, a saber: la vía, el vehículo y los usuarios. En consonancia con ello, se han diseñado medidas y contramedidas en relación con las infraestructuras, la mecánica-ergonomía y la educación y normativa².

Tabla 4.

Elementos del tráfico y estrategias preventivas

ELEMENTO DEL SISTEMA	ESTRATEGIA PREVENTIVA
Usuario	Educación / normativa
Vehículo	Ergonomía
Vía	Infraestructuras

De este modo, desde que se percibiese la necesidad de llevar a cabo acciones y estrategias preventivas para paliar los efectos de los accidentes de tráfico, las políticas de seguridad han experimentado un continuo y vigoroso debate entre aquellos que defendían un cambio tecnológico basado en las contramedidas centradas en el vehículo y el ambiente y aquellos otros que se posicionaban a favor de medidas orientadas al conductor y el resto de usuarios de la vía³. Así, hasta los años

² VALENTÍN CENTENO, A., & SELLÉS NOHALES, P. (1995). Educación vial: estrategia preventiva ante los accidentes de circulación. In L. MONTORO GONZÁLEZ, E. CARBONELL VAYÁ, J. SANMARTÍN ARCE, & F. TORTOSA GIL (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías* (pp. 397–418). Madrid: Síntesis. Pág. 405

³ ALONSO, F., ESTEBAN, C., MEDINA, J. E., MONTORO, L., & EGIDO, A. (2003). *Formación y educación vial. Una visión a partir de algunas prácticas internacionales*. Barcelona: Attitudes. Pág. 20

60 la labor de garantizar la seguridad vial, fue gestionada fundamentalmente por educadores, agentes de la ley y las Administraciones, quienes situaron el énfasis en la mejora de la ejecución del conductor, lo que dio como resultado una expansión de los programas educativos y formativos, nuevas normas de circulación y control administrativo de las autorizaciones para circular y un intenso incremento de las acciones y medidas de vigilancia y control de las normas de circulación. Tras este período, surgieron en Estados Unidos autores que como William Haddon⁴ y Ralph Nader, impulsaron las contramedidas tecnológicas orientadas al vehículo y las infraestructuras, restando importancia a los factores conductuales. Las nuevas concepciones teóricas de la conducta de tráfico se inspiraron en el tratamiento de los datos de accidentes, y fueron elaborados modelos matemáticos en el fin de encontrar características esenciales de las estadísticas. En definitiva, los estudios empíricos, las formulaciones teóricas y los modelos utilizados para los análisis estadísticos ayudaron a encontrar medidas más efectivas para los programas de seguridad vial. En concreto, todo ello proporcionó y dotó de buenos argumentos a los expertos, al intentar persuadir a los políticos y convencer a los usuarios de la vía para que aceptasen las medidas propuestas. El cinturón de seguridad (en un principio creado para los aviones) es un buen ejemplo. Este necesitó cerca de quince años de investigaciones y garantías antes de que la invención original recibiese aprobación y comenzase a ser utilizado, y un tiempo considerablemente mayor para que se introdujese la legislación que obligaba a los vehículos a ser equipados con ellos y obligaba a su uso.

⁴ William Haddon, presentó su modelo de prevención separando los tres elementos del sistema de tráfico: vía, vehículo y humano, para abordar cada elemento separadamente y añadiendo un cuarto elemento, el entorno social e introduciéndolos en una matriz que a su vez los ponía en relación con el tiempo: antes del accidente, durante el accidente y después del accidente. HADDON, W. (1980). *Advances in the Epidemiology of Injuries as a Basis for Public Policy. Landmarks in American Epidemiology*, 95(5), 411–421.

1.2. La política de seguridad vial y Planes Estratégicos de Seguridad Vial

En nuestro país el órgano encargado de guiar las políticas de seguridad vial es el Consejo Superior de Seguridad Vial⁵. Se trata de un órgano de carácter consultivo dependiente del Ministerio del Interior, creado para el impulso y mejora del tráfico y la seguridad vial tanto en el ámbito urbano como interurbano, compuesto por la Administración del Estado, Administración de las Comunidades Autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla, la Administración Local y las organizaciones profesionales, económicas y sociales españolas.

La evolución de las cada vez más alarmantes cifras de accidentalidad en nuestro país que en el año 2003 llegaron a alcanzar los 5.399 fallecidos, llevó al Gobierno a establecer en el año 2005, tras ser aprobado por el Consejo Superior de Seguridad Vial, el Plan Estratégico de Seguridad Vial 2005-2008⁶ con la intención de, por una parte, suscribir el objetivo europeo de seguridad vial de reducir en un 50% los fallecidos por accidente de tráfico para 2010 y por otra disponer de una herramienta de gestión para dinamizar y canalizar la actuación de los distintos agentes sociales, públicos y privados para la mejora de la seguridad vial en España. Dicho plan estuvo muy centrado en la mejora del cumplimiento de la

⁵ El Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, determina en su artículo 8, que el Consejo Superior de Seguridad Vial es el órgano de consulta y participación para el desarrollo y ejecución de la política de seguridad vial. Su funcionamiento se encuentra regulado en el Real Decreto 317/2003, de 14 de marzo, por el que se regula la organización y funcionamiento del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial.

⁶ Plan Estratégico de Seguridad Vial 2005 – 2008. Medidas especiales de Seguridad Vial. Dirección General de Tráfico. Presentación. Ed. DGT. NIPO 128-05-046-9

norma, aunque también contempló un conjunto de medidas que trataron de coordinar las actuaciones desde distintos ministerios, como el de Sanidad, Educación o Fomento, entre otros.

Para la consecución de los objetivos del Plan, se desarrollaron 19 líneas estratégicas, aunque a diferentes niveles. Para este periodo, destacaron como áreas estratégicas con mayor grado de desarrollo:

- Educación y formación vial, con la implantación de la formación obligatoria en materia de seguridad vial en el currículo escolar como proyecto a destacar.
- Concienciación de seguridad vial, responsable, entre otros, del cambio de comportamiento de los usuarios.
- Seguridad de los vehículos, transposición de las directivas europeas para mejorar los sistemas activos y pasivos de la seguridad de los vehículos como principal foco de trabajo en esta área.
- Investigación y análisis de la seguridad vial, mejora de los sistemas de información, constituyéndose como imprescindibles para la toma de decisiones en la lucha contra la siniestralidad.
- Participación de la sociedad civil, a través del Consejo Superior de Seguridad Vial y sus grupos de trabajo.

Sin embargo en otras áreas el grado de desarrollo fue medio-alto, es decir, podría mejorarse en cuestiones como:

- Vigilancia y control. Más y mejores medios tanto humanos como técnicos. Como hito de este Plan, durante el verano de 2005 se duplicaron los controles de alcoholemia y de velocidad, y se inició la comunicación del número de víctimas en los paneles informativos de las carreteras.
- Infraestructuras y gestión de la información. En este sentido, y en lo que respecta a la Red de Carreteras del Estado se ejecutaron las licitaciones correspondientes.
- Seguridad vial y laboral en el transporte.
- Atención a las víctimas y a sus familias.
- Coordinación con otras administraciones. Si bien, se realizaron grandes avances (convenios y acuerdos con la Administración local, la FEMP (Federación Española de Municipios y Provincias) como órgano consultivo, todavía debían desarrollarse acciones en relación principalmente a la Administración autonómica.

A partir del análisis objetivos fijados versus resultados conseguidos, las políticas de seguridad vial se debía continuar trabajando en los siguientes aspectos:

- Los menores de edad como pasajeros de turismo.
- Los motoristas.
- Los peatones en zona urbana.
- Los factores de riesgo: conducción bajo los efectos del alcohol.

- Utilización del cinturón de seguridad especialmente en zona urbana.
- Los accidentes de por salida de la vía.
- Los accidentes en carretera en cuyos factores concurrentes aparecen causas asociadas al estado de la vía (estado de la vía/señalización, tramo en obras).

El desarrollo de estas líneas estratégicas permitió la mejora del nivel de seguridad de España, en el periodo 2003-2009, atribuyéndose gran parte de su éxito al incremento del uso de los sistemas de seguridad, puesto que la utilización del casco aumentó del 73% al 98,9%, el grado de utilización del cinturón de seguridad que pasó del 70% al 90,6%. Con respecto a los factores de riesgo, la velocidad media se redujo en 2 km/h, observándose del mismo modo una tendencia a la baja del consumo de bebidas alcohólicas (porcentaje de conductores fallecidos que superaba la tasa de 0,3g/l ha pasado del 35% al 29%)⁷.

A finales del 2009 se celebró en Moscú la “Primera Conferencia Ministerial Mundial de las Naciones Unidas sobre Seguridad Vial” en la que se acordaron 11 líneas generales de acción para el tratamiento de la seguridad vial:

- Cooperar con la aplicación de las recomendaciones contenidas en el Informe Mundial sobre Prevención de las Lesiones en los Niños;
- Reforzar la función rectora de los organismos del Estado en materia de seguridad vial.

⁷ Plan Estratégico de Seguridad Vial 2005 – 2008. Medidas especiales de Seguridad Vial. Dirección General de Tráfico. Presentación. Pág. 13. Ed. DGT. NIPO 128-05-046-9

- Formular objetivos ambiciosos pero viables que estén claramente vinculados a las inversiones e iniciativas políticas previstas, y movilizar los recursos necesarios para su cumplimiento.
- Elaborar y aplicar políticas y medidas concretas de infraestructura para la protección de todas las personas que participan en el tránsito, y especialmente de los colectivos vulnerables.
- Establecer sistemas de transporte más seguros y estables.
- Armonizar los instrumentos jurídicos y normativos.
- Perfeccionar las leyes y los sistemas de registro de medios de transporte y conductores sobre la base de las normas internacionales;
- Alentar a las organizaciones a que contribuyan activamente al aumento de la seguridad del tránsito relacionado con la vida profesional.
- Fortalecimiento de la cooperación entre todos los agentes público – privados que intervienen en la seguridad vial.
- Mejorar la recopilación de datos a nivel nacional y su comparativa a nivel internacional.
- Fortalecer los servicios de atención prehospitalaria y hospitalaria en caso de lesiones, así como los servicios de rehabilitación y reintegración social.

Por su parte, la Comisión Europea propuso mantener el objetivo de reducir a la mitad el número total de víctimas mortales en las carreteras de la Unión Europea para 2020. Para ello, se determinaron siete objetivos para

la próxima década. Para cada uno de ellos, se deben proponer acciones a nivel nacional y de la UE:

1. Mejora de la educación y la formación de los usuarios de la carretera.
2. Mayor cumplimiento de las normas de circulación.
3. Mayor seguridad de las infraestructuras viarias.
4. Vehículos más seguros.
5. Promoción del uso de las tecnologías modernas para aumentar la seguridad vial.
6. Mejora de los servicios de emergencia y atención tras las lesiones.
7. Protección de los usuarios más vulnerables de la carretera.

Sobre la base de los avances logrados con el Plan Estratégico de Seguridad Vial 2005-2008 y tomando como referencia la "Declaración de Moscú" y el objetivo de seguridad para 2020 de la Unión Europea, se confecciona un segundo Plan Estratégico de Seguridad Vial 2011-2020⁸, encontrándose entre sus objetivos: cero niños fallecidos sin sillita; jóvenes más concienciados; reducir los atropellos; o bajar del 1% la alcoholemia. La Estrategia de seguridad vial con este plan, tiene un carácter transversal, por lo que se integra en las políticas generales de salud, educación y formación, industrial, medioambiental, infraestructuras viarias, laboral y de seguridad en el trabajo, incidiendo en:

⁸ Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020. Dirección General de Tráfico. Ministerio de Interior.

- Plan estratégico de infraestructuras y transporte (PEIT) 2005-2020.
- Plan estratégico de actuación para el transporte de mercancías y viajeros (PETRAII).
- Plan de acción 2008-2012 de estrategia de ahorro y eficiencia energética de España.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Proyecto de Ley de Economía Sostenible.
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible.
- Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012.
- Nueva ley de salud pública.
- Estrategia Nacional sobre Drogas 2009-2016.

1.3. Políticas de comunicación y motivación social.

La constatación de la multicausalidad del fenómeno de la accidentalidad ha llevado a adoptar estrategias preventivas intersectoriales y multidisciplinares⁹. En este sentido, al tiempo que se ha invertido ingentes recursos en la mejora de las infraestructuras y de los vehículos, se ha tratado de concienciar a la sociedad sobre la relevancia de su comportamiento al volante, por medio de la adopción de un gran conjunto de medidas de naturaleza múltiple, entre las que han destacado las políticas de comunicación, bien mediante mensajes directos a la población por medio de campañas publicitarias, bien a través de la modificación de las normas sancionadoras, las cuales mediante la amenaza del castigo

⁹ ROBLEDO DE DIOS, T., & GIL LÓPEZ, E. (2997). Prevención de los accidentes de tráfico desde el sector sanitario. In F. J. ÁLVAREZ GONZÁLEZ (Ed.), *Seguridad vial y medicina de tráfico*. Barcelona: MASSON. Pág. 317

cumplen, entre otras, con la función de comunicar a la población aquellas conductas que no deben realizarse.

Desde un punto de vista histórico evolutivo de la seguridad vial podemos decir que se ha aplicado al tráfico rodado el enfoque sistémico y de acuerdo con éste, se han introducido estrictas medidas protectoras, como la limitación de velocidad, los cinturones de seguridad, el casco, la separación del tráfico motorizado del tráfico peatonal, las normas de seguridad del vehículo y, en lo que se refiere a la presente tesis, una estricta legislación relacionada con la conducción bajo los efectos del alcohol. Todas estas “nuevas medidas” eran en general restrictivas o sancionadoras y, en consecuencia provocaron la oposición del usuario. Sin embargo, éstas se hicieron más aceptables al combinarlas en programas – definidos de acuerdo con niveles objetivos –, que prometían claramente mayor seguridad, y en los cuales las medidas eran equilibradas con el fin de producir algún tipo de restricción en todos los grupos de interés¹⁰.

En nuestro país, desde los años sesenta, la Dirección General de Tráfico (DGT) ha apostado por concienciar a la sociedad del grave problema de los accidentes de tráfico. Con ese objetivo, ha realizado diversas campañas con la intención de concienciación. Sin embargo, los ejes de comunicación y las estrategias han sido muy diversas, y no siempre se han mostrado eficaces, utilizando publicidad directa, anuncios en televisión y otras estrategias de apoyo, como cerillas, llaveros, tarjetas postales. Con el tiempo, estas campañas se han hecho más intensas y mejor planificadas, a la vez que los objetivos han sido mejor definidos y concretados. También las inversiones publicitarias se han ido incrementando. A lo largo del año 2008 el gasto de la DGT en campañas publicitarias llegó a los 17,7 millones de euros. Paralelamente se ha producido una evolución en sus estrategias de comunicación. En los años

¹⁰ LUNDSTROM, L. (1970). A Short History of Automotive Safety Program Management, 1900-1970. *SAE Technical Paper*.

80 se crearon spots que utilizan personajes famosos, como Stevi Wonder (publicidad testimonial) o contenidos más creativos, como aquél que en 1989 utilizaba una mascota –una ardillita- que protagoniza de forma amable y simpática los anuncios. En 1990 se utilizaron imágenes con fuerte simbolismo y estética –la fragilidad de la cabeza es como la de una nuez-. La ruptura se produjo en 1992. En esta campaña se realizó un cambio en la estética de los anuncios, los contenidos mostraban imágenes reales, empleando para ello o bien a actores profesionales o víctimas reales de accidentes de tráfico, con toda su plástica y dramatismo. En 1996 el eje de comunicación se centró en responsabilizar al conductor infractor haciéndole responsable de las consecuencias de su conducta imprudente. El eje de comunicación de los spots de 1997 hizo referencia al rechazo de conductas irrespetuosas con las normas de circulación. Pero si hay algo que ha estado presente de forma sistemática y recurrente en las campañas desde los años ochenta es la temática es que el alcohol ha tenido presencia en ellas como factor de riesgo.

Sin duda estas campañas, junto con otros esfuerzos de comunicación, han contribuido a incrementar la percepción del riesgo respecto a conducir bajo los efectos de bebidas alcohólicas. Y en todos los casos también ha habido otro denominador común: en el proceso de comunicación el emisor transmite un mensaje con intención persuasiva, con el objetivo de producir algún efecto, con el que puede o no estar de acuerdo el receptor. La comunicación persuasiva se caracteriza pues, por la intención de la fuente orientada en producir algún efecto en los receptores del mensaje, generar y/o modificar actitudes que conduzcan al desarrollo de conductas nuevas, o modificar su conducta en algún sentido. Por otra parte, los objetivos de las campañas son tan variados como integrales, recogiendo aspectos tales como el incremento de la percepción del riesgo de la conducta, ya sea este por la consecuencia de un accidente como por la de ser detectado por la policía, el incremento de la conformidad con la norma, el incremento de la responsabilidad que sobre otras personas

tenemos a la hora de permitirles conducir cuando han ingerido bebidas alcohólicas, etc. No en vano, los diferentes cambios normativos, con el incremento del peso de las sanciones, han tenido como objeto incrementar las consecuencias negativas de la conducta (más allá, o mejor dicho más acá, del accidente). Paralelamente se ha tratado de intensificar la vigilancia policial, aunque es bien sabido que pese a ello siempre es escasa para atender al número de conductores y a la extensión geográfica por donde se pueden desplazar. Pero sobre todo ello, se ha tratado de comunicar los cambios normativos y las intenciones que persiguen los mismos. Porque más allá del debate entorno a la eficacia de dichos cambios un hecho incuestionable es que de nada sirve cambiar la norma o aumentar la presión si ello no es conocido por el conductor.

Y es que al fin y al cabo, bien sea por la posible influencia de las campañas de comunicación, bien por un cambio real en las percepciones de los ciudadanos sobre los riesgos que la actividad de conducir entraña, con el paso de los años se han ido modificando sus sensibilidades. Así, en los diferentes barómetros de opinión encargados por la Dirección General de Tráfico¹¹, distintos tipos de infracciones ocupan los cuatro primeros lugares en la atribución causal de la accidentalidad, constituyendo el exceso de velocidad y el consumo de alcohol las dos primeras causas en opinión de los encuestados. No obstante, también se observa un cambio con respecto a la percepción de la calidad de nuestras vías y por tanto de su intervención en la siniestralidad, como puede verse en los resultados del barómetro, el estado de las carreteras ha pasado del decimoprimer lugar al quinto, siendo una de las causas que mayores cambios ha registrado entre 2004 y 2011.

¹¹ Barómetro de opinión sobre seguridad vial. Resumen ejecutivo. Febrero 2011. Dirección General de Tráfico.

Tabla 5.
Atribución causal de los accidentes de tráfico

	Año 2004	Año 2011	Dif.
Exceso de velocidad	1	1	0
Alcohol	2	2	0
Distracciones	5	3	2
Imprudencias	6	4	2
Estado de las carreteras	11	5	6
Drogas	8	6	2
Irresponsabilidad de los coches	4	7	-3
Otros	3	8	-5
No respetar señales/normativas	7	9	-2
NS/NC	9	10	-1
Adelantamientos peligrosos	10	11	-1
Juventud	12	12	0
Fallo humano	13	13	0
Mala/Falta señalización	14	14	0
Puntos Negros	15	15	0

Fuente: Elaboración propia a partir del Barómetro de la Seguridad Vial 2011 de la DGT.

Así las cosas, gran parte de los esfuerzos se han dirigido a reducir la incidencia de las conducciones influidas por las bebidas alcohólicas. En este sentido, en los últimos años se han llevado a cabo importantes campañas de concienciación a nivel nacional e internacional con el fin de

reducir de manera significativa estas conductas. De este modo, la Organización Mundial de la Salud publicó en 2007¹² “*Drinking and driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners*”, un manual mediante el que se promueven una serie de buenas prácticas que deben ser adaptadas a los entornos particulares de los países.

Sin embargo, a pesar de las campañas de comunicación y concienciación descritas, el núcleo central de las políticas públicas en materia de seguridad vial ha consistido en la modificación de las normas jurídicas, muy especialmente en el ámbito sancionador en relación con el consumo de alcohol previo a la conducción. Y es en este sentido en el que se han llevado a cabo recientes modificaciones en textos como el Código Penal o la Ley de Seguridad Vial, determinando, en cierto modo el descenso registrado en la accidentalidad en nuestro país y en otros de la Unión Europea, tal y como puede verse en la gráfica. No obstante, a este respecto cabe oponer la siguiente reflexión: no es posible realizar afirmaciones rigurosas que establezcan relaciones causales entre la modificación de las normas y la reducción de la accidentalidad, ya que, al ser la siniestralidad un fenómeno multicausal, como se ha indicado, la insuficiencia de datos y la imposibilidad de controlar todas las variables que intervienen en este evento, hacen que la tesis de la existencia de tal relación sea inasumible desde un punto de vista científico.

¹² CAIRNEY, P., COLLIER, S., KLEIN, R., QUIMBY, A., SHUEY, R., STYLES, T., & TAYLOR, R. (2007). *Drinking and driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners* (p. 168). Whashington, USA.

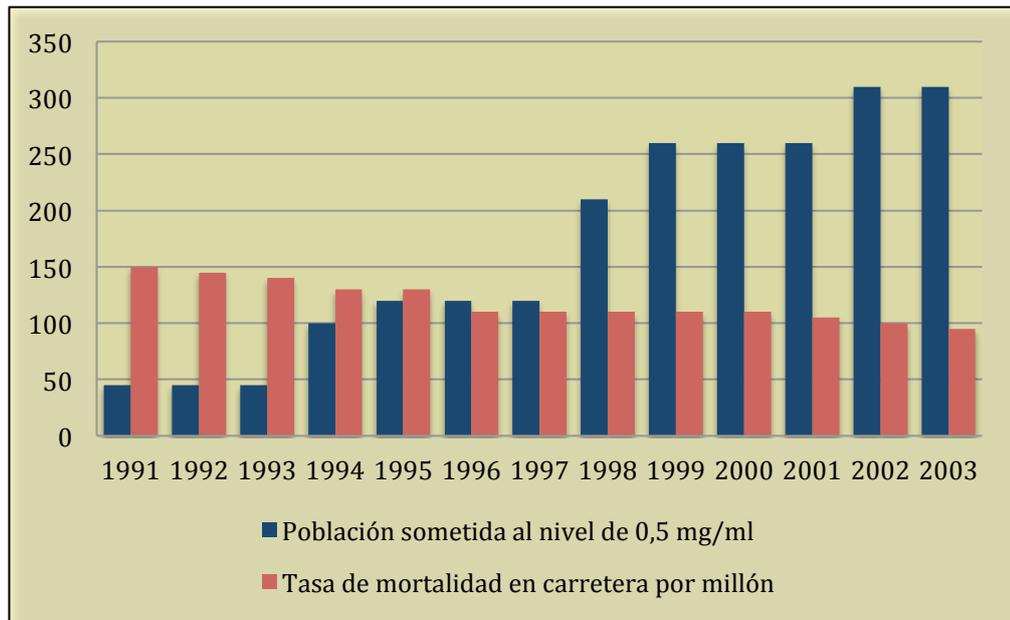


Gráfico 6. Población sometida al nivel de 0,5 mg/ml y tasa de mortalidad en carretera¹³

2. Política normativa en materia de seguridad vial. El límite de alcohol como medida para el fomento de la seguridad vial

2.1. Regulación legal de la Seguridad Vial en el Ordenamiento Jurídico español

El decidido crecimiento del número de vehículos, el rápido aumento del número de kilómetros de vías en nuestro país y las constantes variaciones y novedades del sector del automóvil, hicieron necesaria casi

¹³ ALBALATE, D. (2008). La eficacia de las políticas contra la siniestralidad vial. El caso de la regulación del límite de alcohol en sangre. Barcelona. Pág. 100

desde sus inicios, la regulación de la circulación de vehículos y de las actividades relacionadas con estos. Los primeros años del siglo XX se caracterizaron por la dispersión de la normativa que regulaba el tráfico en nuestras vías, encontrando legislación muy variada tanto en los que se refiere al rango legal como a la materia recogida. Para encontrar la primera norma reguladora del tráfico de vehículos automóviles en España, hay que remontarse a julio de 1897, año en el que mediante Real Orden se exigía el permiso de circulación. Tres años más tarde, dicha norma fue sustituida por el Reglamento para el servicio de Coches automóviles por las carreteras del Estado, aprobado por RD el 17 de septiembre de 1900. Este Reglamento limitaba la velocidad de circulación a 28 Km/h en carretera y 15 km/h en ciudad y obligaba a matricular los vehículos. El primer vehículo matriculado en España data de octubre de 1900, un Clement con matrícula PM-1. Con posterioridad, el "Reglamento para la Circulación de vehículos con motor mecánico por las vías públicas de España", de 23 de julio de 1918, dictaba normas para adaptarse a la nueva situación circulatoria. Sin embargo, fue el Código de la Circulación de 26 de septiembre de 1934 el que marcaría los siguientes cuarenta y cinco años en materia legal sobre el tráfico. El Código de la Circulación unificaría criterios, permitiendo la ordenación del tráfico en una época en la que las vías, año tras año, veían crecer el número de vehículos en circulación. Con 304 artículos, estructurados en 18 capítulos, la norma regulaba la circulación urbana e interurbana de peatones, de vehículos automóviles y de tracción animal, bicicletas y vehículos análogos, la circulación de autobuses, tranvías y trolebuses, las señales de circulación y el alumbrado, y la señalización óptica de los vehículos. Desde el punto de vista sancionador, hay que remontarse a 1921 para encontrar las primeras referencias a las multas por estacionamiento, esta regulación se limitó a aplicar los mismos criterios que se habían dictado para los carruajes. Posteriormente, en 1924 se elaboró una normativa específica que regulaba este aspecto de la circulación, siendo igualmente este año en el que se definió la

obligatoriedad de circular por la derecha, haciéndose habitualmente hasta esa fecha por la izquierda.

Fue la promulgación de la Constitución de 1978 la definió, en la época moderna, un nuevo marco normativo para la regulación del tráfico. Así, el artículo 149.1.21 atribuye al Estado las competencias en materia de "tráfico y circulación de vehículos a motor" con carácter de exclusividad, si bien, dadas las peculiaridades de determinadas regiones de nuestro país, se realizaron transferencias ejecutivas de la competencia en materia sancionadora y de vigilancia de las vías a las Comunidades Autónomas del País Vasco y Cataluña. Este nuevo marco y la necesidad de adecuación de las normas contenidas en el longevo Código de la Circulación que contaba ya con cuarenta y cinco años y a cuya regulación escapaban numerosas situaciones habituales en la década de los ochenta, determinaron la promulgación de la Ley 18/1989, de 25 de julio, de Bases sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a motor y Seguridad Vial. Al igual que ocurrió con el Código de la Circulación de 1934, elaborado para hacer frente al nuevo fenómeno del tráfico, la Ley de Bases, la Ley de Tráfico y sus Reglamentos constituyen la nueva ordenación en materia de circulación de vehículos a motor y seguridad vial. Así, las bases primera y segunda de la Ley de Bases 18/1989, de 25 de julio¹⁴, ordenan la regulación en materia de tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, y la del ejercicio de las competencias, que de acuerdo con la Constitución y los Estatutos de Autonomía, corresponden a la Administración del Estado, a la vez que se determinarán las que hayan de corresponder a las Corporaciones Locales. Asimismo, las competencias atribuidas a la Administración del Estado se distribuyen entre los diferentes órganos de la misma.

El 2 de marzo de 1990 se publica, con arreglo a la Ley de Bases 18/1989, el Real Decreto Legislativo 339/1990¹⁵, por el que se aprueba el

¹⁴ BOE nº 178, 27 de julio de 1989

¹⁵ BOE nº 63, 14 de marzo de 1990

Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, que regula con rango de Ley las disposiciones en materia de circulación de vehículos, caracterizados por su importancia desde el punto de vista de los derechos individuales y por su complejidad técnica. El texto será objeto de modificación por Ley 19/2001, de 19 de diciembre¹⁶. Los artículos 4 a 6 desarrollan las competencias que ejerce la Administración del Estado, el Ministerio del Interior y el Organismo Autónomo Jefatura Central de Tráfico. El Real Decreto Legislativo, conocido como Ley de Seguridad Vial, es a día de hoy, la norma de referencia del fenómeno del tráfico y el punto de partida de toda la legislación de desarrollo, habiendo sido extendida a su vez por los distintos reglamentos.

2.2. Infracciones en materia de seguridad vial. Entre el ilícito penal y la contravención administrativa

Constatada la intensa relación entre el consumo de alcohol y las altas cifras de siniestralidad vial, parece lógico suponer que una de las estrategias preventivas más adecuadas pueda ser la imposición de límites a los niveles de alcohol de los conductores, para de este modo, conseguir unos estándares de seguridad aceptables. En este sentido, se han adoptado en nuestro país, como se ha comentado, medidas las de carácter normativo, de entre las cuales destacan la implantación del carne por puntos y las diferentes reformas del Código penal nacidas con la intención de incriminar nuevas conductas que anteriormente pertenecían al ámbito administrativo y aumentar el nivel punitivo de otras ya tipificadas, como es el caso de la conducción influenciada por el alcohol o las drogas.

¹⁶ BOE nº 304, 20 de diciembre de 2001

Nuestro ordenamiento jurídico regula las infracciones cometidas en el ámbito del tráfico rodado desde una doble perspectiva, la del Derecho administrativo sancionador y la del Derecho penal. Las relaciones entre ambos y su aplicación frente a las conductas viales indeseadas, han sido objeto de controversias doctrinales que hoy día, no se han resuelto en favor de ninguno de los dos sectores del ordenamiento. Así, autores como BERISTAIN, se decantan por el carácter criminal de los delitos de tráfico “en orden a que ostentan una verdadera dimensión ética”, otros como BAUMAN optan por defender posiciones intermedias, para ellos “los casos de puesta en peligro concreto, y también algunos delitos de peligro abstracto, tienen que pertenecer al derecho criminal”. Finalmente, un tercer grupo argumenta que “la amplia e insoportable extensión del derecho penal de tráfico ha traído por desgracia, una completa confusión a los fundamental del Derecho penal¹⁷”. En la actualidad, no obstante, son mayoría los autores que advierten del riesgo del constante aumento de la intervención penal en detrimento del Derecho administrativo sancionador en las conductas viales proscritas, así por ejemplo MIRÓ LLINARES advierte que “la tendencia expansiva del Derecho penal en un terreno como el de la seguridad vial donde no sólo no es la materia de regulación única, sino que es más bien secundaria con respecto al Derecho administrativo, está modificando la relación entre ambos sectores del ordenamiento. De ser instrumentos que ocupaban cada uno un espacio diferente han pasado a compartir el mismo, la ordenación vial”, en opinión de este autor, esta tendencia puede tener dos consecuencias: “la primera e inmediata, la desnaturalización de la distinción, la imposibilidad de diferenciación entre injusto penal e injusto administrativo; la segunda, mediata, la pérdida de fuerza del Derecho penal y de su sanción, la pena de prisión, como sistema de motivación social cuando su uso se generalice

¹⁷ GRANZENMÜLLER, C., ESCUDERO, J. F., & FRIGOLA, J. (1997). *Delitos contra la seguridad del tráfico*. Barcelona: Bosh. Pág. 47

en exceso¹⁸". Otros autores como QUERALT, al analizar la reforma del Código Penal en materia de tráfico, con un tono más crítico, incluso indican que "estamos ante un parche más que recurre a la simple y efectista maniobra de cara la galería consistente, por un lado, en aumentar las penas, introduciendo las de privación de libertad, y, por otro, en convertir el Derecho penal en lacayo de un impotente Derecho administrativo sancionador¹⁹".

Uno de los argumentos que gran parte de la doctrina opone a esta irrupción del Derecho penal en la esfera de las conductas viales merecedoras de sanción, encuentra sus raíces en el carácter de ultima ratio del Derecho penal. En palabras de QUERALT "el carácter de última ratio del derecho penal no supone recurrir a él cuando los demás instrumentos y sistemas de control social son impotentes sino cuando las demás medidas de dicho control social, correctamente desplegadas, se demuestren insuficientes²⁰". En este sentido HORTAL, propone una serie de medidas relacionadas con las políticas públicas; como el mantenimiento de las campañas destinadas a sensibilizar a la población sobre el alto coste humano y económico de los accidentes, la introducción en los planes de estudio de la asignatura "educación vial", la mejora de los sistemas de obtención del carné de conducir o la eliminación o al menos reducción de los "puntos negros", igualmente, propone diferentes medidas en el ámbito del Derecho administrativo sancionador como, la agilización de los procedimientos administrativos, o la inclusión en el sistema de sanciones de la "medida cautelar". Por su parte MIRÓ, señala que "es evidente que

¹⁸ MIRÓ LLINARES, F. (2010). El "moderno" Derecho penal vial y la penalización de la conducción sin permiso. In M. OLMEDO CARDENETE & C. ARÁNGUEZ SÁNCHEZ (Eds.), *Protección penal de la seguridad vial* (pp. 147–207). Granada: Editorial Alea Blanca. Pág. 156

¹⁹ QUERALT, J. J. (2008). El nuevo derecho penal vial: generalidades críticas. In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MOTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 63–71). Valencia: Tirant lo Blach. Pág. 63

²⁰ QUERALT, J. J. (2008). El nuevo derecho penal vial ... Op. cit. Pág. 64

la decisión de qué comportamientos merecerán una sanción penal y cuáles merecerán una sanción administrativa sólo puede estar, en un Estado social y democrático de Derecho en manos del legislador. Pero éste no debiera olvidar que la privación de libertad que supone la pena de prisión es una sanción de tal gravedad que debe imponerse sólo cuando la utilización de otras medidas no sea eficaz y el fin preventivo sea especialmente relevante²¹.

2.3. Las normas administrativas sobre la alcoholemia

En la regulación administrativa sobre la alcoholemia en nuestro país se han sucedido cuatro periodos cuyo comienzo fue el Decreto 1890/1973, de 23 de julio²² y su normativa de desarrollo; más tarde se implantó como herramienta preventiva el control aleatorio de alcoholemia mediante las reformas introducidas en el Código de la Circulación con el Real Decreto 1467/1981, de 8 de mayo²³; el tercer periodo se inició con la publicación de la Ley de Bases sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial mediante Ley 18/1989, de 25 de julio²⁴ con la que se generalizó la utilización de los etilómetros evidenciales; y finalmente, recientemente se instauró el permiso por puntos uno de cuyos principales objetivos es la reducción de las infracciones relacionadas con el consumo de alcohol y la conducción, en este sentido la Ley 17/2005, de 19 de julio²⁵ por la que se regula el permiso y la licencia de conducción por puntos y se modifica el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial contempla en su Anexo II las

²¹ MIRO LLINARES, F. (2009). El "moderno" Derecho penal vial y la penalización de la conducción sin permiso. *InDret. Revista para el Análisis del Derecho*, (3), 1-55. Pág. 15

²² BOE núm. 187, 6 de agosto de 1973

²³ BOE núm. 173, 21 de julio de 1981

²⁴ BOE núm. 178, 27 de julio de 1989

²⁵ BOE núm. 172, 20 de julio de 2005

infracciones por las que se retirarán puntos, en relación con la alcoholemia se retirarán 6 puntos por “conducir con una tasa de alcohol superior a la reglamentariamente establecida: valores mg/l aire espirado, más de 0,50 (profesionales y titulares de permisos de conducción con menos de dos años de antigüedad más de 0,30 mg/l)”; 4 puntos, para “valores mg/l aire espirado, superior a 0,25 hasta 0,50 (profesionales y titulares de permisos de conducción con menos de dos años de antigüedad más de 0,15 hasta 0,30 mg/l)”; 6 puntos, por “incumplir con la obligación de someterse a las pruebas de detección del grado de alcoholemia, de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes y otras sustancias de efectos análogos”.

En la actualidad, las normas generales sobre al alcoholemia se encuentran recogidas en el artículo 12 de Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo²⁶ (LSV), en ellas se regula la prohibición de circular por las vías objeto de la Ley de Seguridad Vial con tasas superiores a las establecidas, la obligación de someterse a las pruebas de determinación etílica y la obligación del personal sanitario de dar cuenta del resultado de las pruebas que realicen. El texto legal que desarrolla este artículo es el Real Decreto 1428/2003, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación²⁷, concretamente en los artículos 20²⁸ a

²⁶ BOE núm. 63, 14 de marzo de 1990

²⁷ BOE núm. 306, 23 de diciembre de 2003

²⁸ Artículo 20. Tasas de alcohol en sangre y aire espirado. No podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos ni los conductores de bicicletas con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,5 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,25 miligramos por litro.

Cuando se trate de vehículos destinados al transporte de mercancías con una masa máxima autorizada superior a 3.500 kilogramos, vehículos destinados al transporte de viajeros de más de nueve plazas, o de servicio público, al transporte escolar y de menores, al de mercancías peligrosas o de servicio de urgencia o transportes especiales, los conductores no podrán hacerlo con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,3 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,15 miligramos por litro.

Los conductores de cualquier vehículo no podrán superar la tasa de alcohol en sangre de 0,3 gramos por litro ni de alcohol en aire espirado de 0,15 miligramos

26, en ellos, se establecen las tasas máximas estableciendo tres niveles: el general, 0,5 gramos por litro de sangre o 0,25 miligramos por litro de aire espirado; para conductores profesionales, 0,3 gramos por litro de sangre, o 0,15 miligramos por litro de aire espirado; y para conductores noveles, 0,3 gramos por litro de sangre, o 0,15 miligramos por litro de aire espirado.

2.4. Regulación penal de la seguridad vial con especial atención a la criminalización de la conducción influida

En lo que sigue no voy a tratar de hacer una revisión exhaustiva de todos y cada uno de los delitos contra la seguridad vial, ello superaría el objeto de esta tesis, sin embargo, creo necesario situar en su contexto jurídico penal el delito de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, por cuanto su regulación se enmarca en una estrategia más amplia que en los últimos años, como ya se ha indicado, ha marcado un acusado aumento de la presión sancionadora sobre las conductas viales indeseadas. Tómese por tanto como una mera descripción de preceptos y no como un análisis jurídico de los delitos contra la seguridad vial regulados en nuestro Código penal.

2.4.1. Evolución histórica de la regulación penal.

La regulación de las conductas ilícitas al volante tuvo carácter prioritariamente administrativo en sus comienzos. Así, fueron los Reales

por litro durante los dos años siguientes a la obtención del permiso o licencia que les habilita para conducir.

A estos efectos, sólo se computará la antigüedad de la licencia de conducción cuando se trate de la conducción de vehículos para los que sea suficiente dicha licencia.

Decretos de 23 de julio de 1918, 29 de octubre de 1920 y 24 de noviembre de 1922, los que disciplinaron el tráfico inicialmente²⁹. La primera referencia más o menos directa a la actividad circulatoria en nuestros textos punitivos se remonta al Código penal de 1928, mediante esta norma se trató de adecuar la regulación penal en el ámbito vial a los demás Códigos europeos. Entre otros, refería infracciones en materia de tráfico como la conducción sin permiso (artículo 574). Con posterioridad, ni el Código Penal de 1932, ni el de 1944 contemplaban preceptos específicos sobre la seguridad vial. Fue en 1950, cuando la Ley del Automóvil de 9 de mayo, introdujo por vez primera conductas como la conducción de vehículos bajo la influencia de bebidas alcohólicas, así como otras, relacionadas más o menos directamente con el tráfico de vehículos. Junto a la mencionada infracción de conducción influida, recogía el hurto de uso o el quebrantamiento de condena. Tras las dificultades detectadas en la aplicación de la Ley del Automóvil, se promulgó la Ley de 24 de diciembre de 1962, sobre uso y circulación de vehículos de motor, mediante la misma, se trató de unificar en un solo texto la normativa de tráfico. Posteriormente la Ley de 8 de abril de 1967, sobre modificación de determinados artículos del Código Penal y la Ley de Enjuiciamiento Criminal, se introdujeron nuevamente en la ley penal las infracciones antes ubicadas en leyes especiales, incorporando nuevos delitos basados en la idea de la anticipación en la protección de la vida y la salud de las personas. Esta regulación, a pesar de sus numerosas modificaciones, constituyó la base de las posteriores normas penales en materia de tráfico, como la Ley Orgánica 8/1983, de 25 de julio, de Reforma urgente y parcial del Código penal, la Ley Orgánica 3/1989, de 21 de junio, de Actualización del Código penal por la que se aumentaban sensiblemente las penas, y la Ley Orgánica 17/1994, de 23 de diciembre, sobre modificación de diversos artículos del Código penal y aumento del ámbito típico de algunos delitos.

²⁹ GRANZENMÜLLER, C., ESCUDERO, J. F., & FRIGOLA, J. (1997). *Delitos contra la seguridad ... Op. cit.* Pág. 32

La redacción del actual Código Penal de 1995 mantiene la regulación del tradicional delito de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas y de otros delitos de peligro abstracto, sin embargo, amplía el catálogo de infracciones relacionadas con el tráfico al incorporar el delito de negativa al sometimiento de la prueba de alcoholemia, marcando un punto de inflexión en la tendencia expansiva en materia de seguridad vial³⁰ que se mantendrá hasta la reforma de noviembre de 2007. De este modo, a los tradicionales delitos de peligro, se añaden otros cuyo objeto de castigo “no son los comportamientos peligrosos para la vida y salud de las personas en el ámbito del tráfico rodado, sino el aseguramiento de la eficacia del control policial para la prevención de la conducción influenciada, mediante la punición con mayor pena que la propia conducta de conducir bajo los efectos del alcohol o drogas, de la negativa a someterse a las pruebas de alcoholemia legalmente establecidas³¹”. Este es el contexto en el que se enmarca la reforma del Código penal operada por la Ley Orgánica 15/2007, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 15/1995, de 23 de noviembre del Código penal en materia de seguridad vial³², en cuya exposición de motivos se expresa que la reforma del Código Penal en materia de Seguridad Vial “persigue, de una parte, incrementar el control sobre el riesgo tolerable por la vía de la expresa previsión de excesos de velocidad que se han de tener por peligrosos o de niveles de ingesta alcohólica que hayan de merecer la misma consideración. A partir de esa estimación de fuente de peligro se regulan diferentes grados de conducta injusta, trazando un arco que va desde el peligro abstracto hasta el perceptible desprecio por la vida de los demás”.

³⁰ MIRO LLINARES, F. (2009). El “moderno” Derecho penal vial ... Op. cit. Pág. 13

³¹ MIRÓ LLINARES, F. (2003). Negativa al sometimiento de la prueba de alcoholemia. Posiciones doctrinales y pronunciamientos jurisprudenciales. *Revista Jurídica de la Comunidad Valenciana: jurisprudencia seleccionada de la Comunidad Valenciana*, 85–128.

³² BOE nº 288, 1 de diciembre de 2007

2.4.2. Los delitos contra la seguridad vial en el Código Penal tras la reforma de 2007

He considerado oportuno hacer referencia únicamente a aquellos tipos penales que han sido incorporados a nuestro texto sancionador tras la reforma de 2007³³, puesto que como he indicado, suponen una novedad con respecto a la tradicional regulación de las infracciones penales en materia de seguridad vial. También como no podría ser de otro modo ya que es la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas el objeto de estudio de este trabajo, me centraré, aunque sin entrar en profundidades que se alejan del objeto de esta tesis, en la regulación de esta conducta.

El objetivo de la reforma del vigente Código Penal, declarado en el preámbulo de la Ley Orgánica 15/2007, de 30 de noviembre, es evitar que “determinadas conductas calificadas como de violencia vial puedan quedar impunes³⁴”. Segregado de un Nuevo Proyecto de Reforma del Código Penal, más amplio, para el que no se consiguió el consenso necesario, se tramitó de forma autónoma la modificación en materia de Delitos contra la Seguridad Vial, para dar una respuesta a las elevadas cifras de siniestralidad en el tráfico³⁵. Mediante esta reforma, se modifica sustancialmente la regulación penal en materia de seguridad vial que, hasta la fecha, habían venido realizando los diferentes Códigos Penales.

³³ Ley Orgánica 15/2007, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal en materia de seguridad vial. BOE núm. 288, 1 de diciembre de 2007.

³⁴ Preámbulo de la Ley Orgánica 15/2007, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal en materia de seguridad vial.

³⁵ HORTAL IBARRA, J. C. (2008). El delito de conducción temeraria (arts. 379.1 y 2 in fine y 380): algunas reflexiones al hilo de las últimas reformas. In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MONTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 121–156). Valencia: Tirant lo Blach. Pág. 123

Así a los ya clásicos delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, conducción temeraria, conducción homicida suicida, o colocación del obstáculos en la vía, alteración de la señalización o derramamiento de sustancias deslizantes, se añaden los de conducción a velocidad excesiva y conducción careciendo del permiso de conducir, delito este último, que se encontraba recogido en anteriores textos punitivos, como las leyes especiales que regulaban la circulación vial aprobadas en 1950 o la de 1967³⁶, pero que había desaparecido del Código Penal para ser tratado, en exclusiva, en el ámbito administrativo.

En lo que se refiere al objeto de protección de estos delitos, MORILLAS CUEVAS señala que las tesis mayoritarias consideran que lo que se protege de forma mediata es la vida o salud de las personas vinculadas con el tráfico viario, sin embargo, hay quien estima que lo que se trata de proteger es la seguridad del tráfico, como bien jurídico supraindividual³⁷. Por su parte, HORTAL³⁸ señala que en la doctrina se pueden distinguir tres posiciones: "a) en primer lugar, los autores que consideran que se protege directamente la vida, integridad física y salud de las personas que participan en el tráfico viario (tesis individualista); b) en segundo lugar, los que, contrariamente, sostienen que se protege la "seguridad en el tráfico viario" en sí misma, esto es, de forma autónoma con respecto a los bienes jurídico-penales vida, integridad física y salud (posición colectivista o autonomista); y c) por último, los que, a modo de solución intermedia, defienden que se protege la seguridad en el tráfico rodado pero no como un interés en sí mismo, sino como un instrumento para tutelar la vida,

³⁶ MIRÓ LLINARES, F. (2010). El "moderno" Derecho penal vial y la penalización de la ... Op. cit. Pág. 157

³⁷ MORILLAS CUEVAS, L. (1992). *Conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, drogas tóxicas, estupeficientes o sustancias psicotrópicas y conducción temeraria. Comentarios a la Legislación Penal, tomo XIV*. Madrid: Edit. Edersa.

³⁸ HORTAL IBARRA, J. C. (2008). El delito de conducción temeraria ... Op. cit. pág. 124

integridad física y salud de las personas que participan en este concreto ámbito, configurando de esta manera los delitos contra la seguridad del tráfico como un adelantamiento de la barrera de protección de estos bienes jurídico-penales individuales (posición intermedia)".

2.4.2.1. *El delito de conducción a velocidad excesiva.*

El artículo 379.1 castiga a "El que condujere un vehículo de motor o un ciclomotor a velocidad superior en sesenta kilómetros por hora en vía urbana o en ochenta kilómetros por hora en vía interurbana a la permitida reglamentariamente" con la pena de "prisión de tres a seis meses o con la de multa de seis a doce meses o con la de trabajos en beneficio de la comunidad de treinta y uno a noventa días, y en cualquier caso, con la de privación del derecho a conducir vehículos a motor y ciclomotores por tiempo superior a uno y hasta cuatro años"³⁹. Se trata de un tipo de nuevo cuño, que castiga la conducción sobrepasando determinados límites de velocidad, y que hasta la entrada en vigor de la reforma constituían infracciones penales. En este delito no se exige la puesta en peligro concreto o resultado material alguno, por lo que se configura como delito de peligro abstracto.

La conducta castigada es la conducción a velocidad excesiva, y aquí el legislador ha precisado lo que considera "velocidad desproporcionada" y que por lo tanto, es merecedora de sanción, con independencia de que se haya puesto o no en peligro concreto, la vida del resto de usuarios de la vía. Así superar en sesenta kilómetros hora en vía urbana y en ochenta en vía interurbana sería constitutivo de ilícito penal. Con el establecimiento de

³⁹ La redacción de este último párrafo es la establecida tras la reforma introducida por la Ley Orgánica 5/2010, de 22 de junio, en el sentido de eliminar la disyuntiva entre la pena de prisión y la de multa y trabajos en beneficio de la comunidad, estableciéndose los tres tipos de penas como alternativas.

estos límites, el legislador ha restringido la discrecionalidad de los jueces, eliminando cualquier margen de subjetividad y estandarizando la respuesta penal.

Además, esta norma penal debe remitirse obligatoriamente a la regulación administrativa en materia de límites de velocidad, ya que al aludirse a la velocidad "permitida reglamentariamente", se está haciendo referencia a la fijación de la velocidad máxima establecido en la normativa administrativa específica para el tráfico y la seguridad vial. En este sentido el Reglamento General de Circulación establece unos límites máximos en función del tipo de vía por la que se circula⁴⁰, pero también en función de la clase de vehículo, puesto que por ejemplo, los camiones, autocaravanas o furgones, entre otros tienen fijadas unas velocidades máximas distintas a los turismos y motocicletas⁴¹.

En relación con este delito, son numerosas las cuestiones que se plantean. Así ARÁNGUEZ⁴² reflexiona sobre la interpretación de la fórmula "superior en", al referirse al límite máximo de velocidad a partir del que se considera delito, decantándose por la opción menos estricta, es decir, 201 Km/h en lugar de 200. De igual modo, existen diferentes interpretaciones al respecto de la velocidad máxima de vehículos en procedimientos de ensayo o experimentación en condiciones de tráfico real, la conducción

⁴⁰ En nuestro país, esos límites quedan establecidos en el artículo 48 del Reglamento General de Circulación y se sitúan para los turismos y motocicletas, de manera genérica, en 120 Km/h en autopistas y autovías; para los autobuses, vehículos derivados de turismo y vehículos mixtos adaptables, en 100 Km/h; camiones, vehículos articulados, tractocamiones, furgones y automóviles con remolque de hasta 750 kilogramos, en 90 Km/h y los restantes automóviles con remolque, 80 Km/h.

⁴¹ Ver artículo 48 del Reglamento General de Circulación, aprobado mediante Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre. BOE nº 306, 23 de diciembre de 2003. También el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos. BOE nº 22, 26 de enero de 1999.

⁴² ARÁNGUEZ SÁNCHEZ, C. (2010). El delito de conducción a velocidad excesiva. In M. OLMEDO CARDENETE & C. ARÁNGUEZ SÁNCHEZ (Eds.), *Protección penal de la seguridad vial* (pp. 8-33). Granada: Editorial Alea Blanca. Pág. 13

por zonas excluidas al tráfico, la conducción por una zona privada de tránsito colectivo, o la circulación por vía inadecuada al tipo de vehículo. Por último, trata la problemática de la medición del cinemómetro como prueba esencial del delito de conducción excesiva.

2.4.2.2. *El delito de conducción sin permiso.*

El artículo 384 CP prevé, "El que condujere un vehículo de motor o ciclomotor en los casos de pérdida de vigencia del permiso o licencia por pérdida total de los puntos asignados legalmente, será castigado con la pena de prisión de tres a seis meses o con la de multa de doce a veinticuatro meses o con la de trabajos en beneficio de la comunidad de treinta y uno a noventa días.

La misma pena se impondrá al que realizare la conducción tras haber sido privado cautelar o definitivamente del permiso o licencia por decisión judicial y al que condujere un vehículo de motor o ciclomotor sin haber obtenido nunca permiso o licencia de conducción."

En el Proyecto de Ley Orgánica del que, como ya se ha indicado, fueron segregados los delitos contra la Seguridad Vial, únicamente se contemplaba el supuesto de conducción de un vehículo en los supuestos de privación judicial o administrativa del derecho a conducir o cuanto el correspondiente permiso se encontrase suspendido o retirado⁴³. En su redacción final, tras las correspondientes enmiendas parlamentarias, este artículo castiga tres comportamientos de índole distinta como son: la

⁴³ Miró Llinares indica que "durante la celebración de la Comisión parlamentaria de justicia de 27 de septiembre de 2007, en la que se presentó una enmienda por CiU para su aprobación por la Comisión, en virtud de la cual se adicionaba la referencia a la punición de la persona que condujera un vehículo de motor o ciclomotor sin haber obtenido nunca licencia" en MIRÓ LLINARES, F. (2010). El "moderno" Derecho penal vial y la penalización de la ... Op. cit. Pág. 157.

pérdida de vigencia del permiso o licencia por pérdida total de los puntos asignados legalmente y la conducción tras haber sido privado cautelar o definitivamente del permiso o licencia por decisión judicial, ambas con un fuerte contenido de desobediencia y la conducción de un vehículo a motor o ciclomotor, sin haber obtenido nunca el permiso o licencia de conducción, mediante el que se pretenden salvaguardar el orden administrativo⁴⁴.

Tal y como indica MIRÓ “no es la primera vez que un delito de estas características forma parte de los delitos del Código Penal español. Son variados los antecedentes de la punición de la conducción sin licencia o permiso para hacerlo⁴⁵”. El retorno de este precepto al Código Penal, fue justificado por el legislador como la respuesta necesaria a una conducta de “violencia vial”, cuya ausencia en nuestro sistema sancionador penal había sido criticada por la sociedad⁴⁶ por una parte, pero también y fundamentalmente, como “protección” del recién aprobado carné por puntos. Con la inclusión de este delito, se pretende cerrar un nuevo modelo viario administrativo mediante la imposición de una pena privativa de libertad, de mayor intimidación que todas las sanciones administrativas, a quien habiendo ya “pasado por ellas” niega la propia vigencia de la infracción⁴⁷.

⁴⁴ PRIETO GONZÁLEZ, H. M. (2008). El delito de conducción sin permiso en la reforma de los delitos contra “la seguridad vial”. In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MOTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 251–281). Valencia: Tirant lo Blach. Pág. 253

⁴⁵ MIRO LLINARES, F. (2009). El “moderno” Derecho penal vial ... Op. cit. Pág. 18

⁴⁶ En este sentido, algunos casos mediáticamente muy relevantes, como el de “Farruquito”, potenciaron un estado de opinión que había sido animado por las campañas llevadas a cabo por la Dirección General de Tráfico y por la creciente influencia de colectivos de víctimas como “STOP accidentes”.

⁴⁷ MIRO LLINARES, F. (2009). El “moderno” Derecho penal vial ... Op. cit. Pág. 20

2.4.2.3. *El delito de conducción bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas o de bebidas alcohólicas.*

El art. 379.2 prevé que “Con las mismas penas será castigado el que condujere un vehículo de motor o ciclomotor bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas o de bebidas alcohólicas. En todo caso será condenado con dichas penas el que condujere con una tasa de alcohol en aire espirado superior a 0,60 miligramos por litro o con una tasa de alcohol en sangre superior a 1,2 gramos por litro.”

Este precepto contiene un delito de peligro abstracto⁴⁸, es decir, que no exige una puesta en peligro concreto de la vida o salud de las personas. Se estima por tanto, que la conducta de la mera ingesta alcohólica previa a la conducción constituye riesgo suficiente para los ciudadanos en su conjunto, dado que esta acción puede influir negativamente en la capacidad de los sujetos para dirigir un vehículo de forma idónea y que aumenta de manera significativa la probabilidad de sufrir un accidente⁴⁹. En este sentido, la conducta debe consistir en “conducir”, lo que implica el manejo de los mecanismos de dirección, generalmente por una vía pública⁵⁰, por parte de un conductor⁵¹ y esta

⁴⁸ GALLEGU SOLER, J. I. (2008). El nuevo delito de conducción bajo los efectos del alcohol y las drogas (art. 379.2 CP). In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MONTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 157–178). Valencia: Tirant lo Blach. Pág. 158

⁴⁹ MORILLAS FERNANDEZ, D. L. (2010). La conducción de vehículos a motor bajo la influencia de alcohol. *Cuadernos de Política Criminal*, (87), 65–92.

⁵⁰ Según el artículo 2 del Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, son “vías y terrenos públicos aptos para la circulación, tanto urbanos como interurbanos, a los de las vías y terrenos que, sin tener tal aptitud sean de uso común y (...) terrenos privados que sean utilizados por una colectividad indeterminada de usuarios”, si bien lógicamente el delito no tiene que ser cometido en una vía apta para la circulación.

⁵¹ Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y

conducción debe estar "influida" por las drogas tóxicas (estupefacientes o psicotrópicos) o bebidas alcohólicas. Es precisamente esta segunda consideración, la de la influencia, la que ha sido objeto de reforma, modificando el planteamiento mantenido en anteriores redacciones e interpretaciones. Así, según la STC 2/2003, indicaba que "para imponer la pena no basta con comprobar a través de la pertinente prueba de alcoholemia que el conductor ha ingerido alcohol o alguna otra de las sustancias mencionadas", por lo que había que acreditar que la ingesta de alcohol o drogas había afectado a la capacidad psicofísica del conductor y en consecuencia la seguridad vial, es decir, que el conductor circulaba bajo la real y efectiva influencia del alcohol o drogas⁵². Los medios mediante los que podía ser probada esta influencia consistían fundamentalmente en superar ciertos niveles de concentración de alcohol en aire⁵³, estar implicado en un accidente, llevar a cabo determinadas maniobras que supongan una infracción a las normas administrativas de tráfico o mediante las reacciones y signos externos mostrados ante los agentes de policía

Seguridad Vial, conductor es toda persona que "maneja el mecanismo de dirección o va al mando de un vehículo, o a cuyo cargo está un animal o animales. En vehículos que circulen en función de aprendizaje de la conducción, es conductor la persona que está a cargo de los mandos adicionales".. Por su parte, debe tenerse en cuenta que en el apartado cinco del Anexo son considerado peatones y por tanto, no conductores "quienes empujan o arrastran un coche de niño o de impedido o cualquier otro vehículo sin motor de pequeñas dimensiones, los que conducen a pie un ciclo o ciclomotor de dos ruedas, y los impedidos que circulan al paso en una silla de ruedas con o sin motor".

⁵² En este sentido las Sentencias del Tribunal Constitucional de 28 y 30 de octubre de 1985 (RTC 1985/145 y 1985/148), en las que se indica que se requiere no sólo la presencia de determinada concentración alcohólica, sino "además que esta circunstancia influya en la conducción, lo que habrá de valorarse por el juzgador ponderando todos los medios de prueba".

⁵³ Las diferentes sentencias sostenían que con tasas superiores a 1,5 gr./l. de alcohol en sangre, la conducción influida era probable, siendo cierta con más de 2 gr./l., con tasas inferiores debía acreditarse la influencia mediante otros medios probatorios.

reflejados en el acta de sintomatología. En concreto, la jurisprudencia menor ha considerado las siguientes circunstancias⁵⁴:

- a) síntomas externos: halitosis alcohólica, ojos brillantes, enrojecidos o lacrimosos, dilatación de pupilas, habla titubeante, repetitiva, pastosa o embrollada, memoria confusa, rostro congestionado y sudoroso, lenta coordinación de movimientos, desorientación, problemas de equilibrio o deambular vacilante y padecimiento de vómitos. También comportamiento eufórico, rudo, ofensivo, despectivo, impertinente o arrogante con los agentes que practican las pruebas.
- b) características de la conducción: zigzagueante, velocidad inadecuada (excesiva o muy lenta), invasión de carril contrario, circulación en sentido contrario, conducción por el arcén, elusión de señales de tráfico como ceda el paso, stop, semáforos, etc., colisión con objetos móviles o fijos, conducción sin alumbrado, giros y maniobras bruscas, caso omiso a las señales luminosas o acústicas de los agentes para la detención del vehículo, intento de dar la vuelta al divisar el control policial.
- c) Reconocimiento de haber ingerido bebidas alcohólicas u otras sustancias que influyen en su conducción.

Sin embargo, como hemos visto, el nuevo artículo 379.2, alude a las tasas de 0,6 miligramos por litro de aire o 1,2 gramos por litro de aire, considerando que la superación de las mismas implican, por si mismas, la conducción influenciada.

⁵⁴ OLMEDO CARDENETE, M. (2002). Aspectos prácticos de los delitos contra la seguridad del tráfico tipificados en los arts. 379 y 380 del Código Penal. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 4(2).

Con esta nueva redacción por tanto, puede aplicarse el delito de dos formas; la primera, cuando de manera objetiva se superen las tasas de alcohol establecidas, sin que sea necesario acreditar ningún elemento más que haber sobrepasado la tasa, y en segundo lugar, el resto de casos en los que se constata una influencia en la conducción mediante los medios probatorios anteriormente descritos. De este modo la nueva regulación, al amparo de algunos sucesos mediáticos y polémicos y con el refuerzo de las asociaciones de víctimas, ha reducido por una parte la discrecionalidad de los jueces. También debe hacernos reflexionar sobre esta constante expansión de la actividad sancionadora en el ámbito penal, en este caso, realmente podemos estar generando la percepción social de que hasta la superación de esos umbrales objetivos establecidos por la Ley la conducta no tendrá relevancia penal⁵⁵ o disonancias como el establecimiento en el actual artículo 379.2 del Código Penal una tasa única para todos los conductores, mientras que la regulación administrativa recoge diferentes tasas según se trata de situaciones generales, conducción de determinados vehículos o conductores noveles⁵⁶.

2.4.2.4. *El delito de negativa al sometimiento a las pruebas de alcohol.*

El art. 383 CP prevé: "El conductor que, requerido por un agente de la autoridad, se negare a someterse a las pruebas legalmente establecidas para la comprobación de las tasas de alcoholemia y la presencia de las drogas tóxicas, estupefacientes y sustancias psicotrópicas a que se refieren los artículos anteriores, será castigado con la penas de prisión de

⁵⁵ GALLEGO SOLER, J. I. (2008). El nuevo delito de conducción ... Op. cit. Pág. 163

⁵⁶ Ver el artículo 20 del RD 1428/2003, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, en el que se recogen las tasas de alcohol en sangre y aire a partir de las que se considera que existe conducta sancionable administrativamente.

seis meses a un año y privación del derecho a conducir vehículos a motor y ciclomotores por tiempo superior a uno y hasta cuatro años.

Se trata de un precepto polémico desde su inclusión en el Código Penal de 1995, cuya redacción inicial recogida en el artículo 380 CP remitía al delito de desobediencia grave, contenido en el artículo 556 CP, y que generó numerosas críticas y originó un acalorado debate, que no quedó cerrado siquiera con la Sentencia del Tribunal Constitucional 161/1997, de 2 de octubre, en la que se declaraba su constitucionalidad, ignorando las pretensiones de quienes argumentaban que, la obligación de someterse a las pruebas de determinación alcohólica podía ser contrario al derecho de todo ciudadano a no declarar contra si mismo y a no confesarse culpable o que podía vulnerar el principio de proporcionalidad de las penas.

Otra de las polémicas relacionadas con este precepto es la indefinición del bien jurídico que trata de proteger. Buena parte de la doctrina ha planteado que no es la seguridad del tráfico, o vial, lo que está en riesgo, sino el principio de autoridad. Este planteamiento tiene su base en la anterior redacción, que como se ha indicado, remitía al artículo 556 CP, es decir, al delito de desobediencia a los agentes de la autoridad. Sin embargo, esta posibilidad también ha tenido críticas, en tanto en cuanto, esto supondría que la conducta que requiere el tipo, debe tener un injusto mayor que el de la falta de desobediencia, por tratarse de un delito, lo que supondría que el injusto debería exigir entonces realizar una acción con "desprecio" a la autoridad, como por ejemplo, insultar, gritar, etc. En cualquier caso resulta interesante el comentario de FERNANDEZ BAUTISTA⁵⁷, en el sentido de considerar dudosa la protección de la seguridad vial mediante la aplicación de este delito, en sus palabras "no

⁵⁷ FERNÁNDEZ BAUTISTA, S. (2008). El delito de negativa a la realización de las pruebas de alcoholemia (art. 383 CP). In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MONTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 179–205). Valencia: Tirant lo Blach. Pág. 183

alcanzo a comprender cómo el hecho de que un sujeto se niegue a facilitar la prueba de su ingesta de alcohol puede aumentar el riesgo que para la vida y la salud de las personas pueden derivarse el uso de vehículos a motor o ciclomotores". En este sentido y en relación con la necesidad de concurrencia de los requisitos del artículo 379.2 CP, para que se den los elementos del tipo penal, al contrario de lo que ocurría con la interpretación de la anterior redacción, con la que se había alcanzado cierto consenso doctrinal y jurisprudencial, en el sentido de exigir el elemento "influencia" como condición necesaria para la comisión de este delito, con el actual artículo 383 CP, "ya no sería necesario acreditar (atendiendo a una interpretación literal del tipo) la influencia de la bebida en el sujeto que se niega a realizar la prueba, sino que el mero hecho de la negativa, con independencia de que concurren todos los requisitos establecidos por el 379.2, podría ser considerada relevante a efectos penales⁵⁸". En sentido opuesto opina Martínez Ruiz (2010), quien indica que para afirmar la tipicidad del comportamiento habrían de exigirse la concurrencia de la existencia de una orden, mandato o requerimiento, expreso y directo, por parte de los agentes de la autoridad, la negativa a someterse a las pruebas legales y la existencia de "pruebas suficientes como para acreditar que efectivamente el conductor se encontraba bajo la influencia de bebidas alcohólicas, drogas tóxicas o sustancias estupefacientes⁵⁹".

⁵⁸ FERNÁNDEZ BAUTISTA, S. (2008). El delito de negativa ... Op. cit. pág. 184

⁵⁹ MARTÍNEZ RUIZ, J. (2010). El delito de negativa al sometimiento al test de alcoholemia. In M. OLMEDO CARDENTE & C. ARÁNGUEZ SÁNCHEZ (Eds.), *Protección penal de la seguridad vial* (pp. 107–143). Granada: Editorial Alea Blanca. Pág. 143

2.5. Marco internacional de la criminalización de la alcoholemia

Como a continuación se verá, España no se aparta en mucho de lo establecido en el resto de países de la Unión Europea, ya que tras sucesivas reformas tanto de la Ley de Tráfico y Seguridad Vial como del Código Penal, nuestro país se ha ido alineando con el grueso de países europeos al limitar la ingesta de alcohol previa a la conducción.

La Unión Europea a pesar de no definir las tasas máximas permitidas ha sido muy activa en la recomendación de la reducción de las mismas. Así, en la Recomendación de la Comisión, de 17 de enero de 2001, sobre la tasa máxima de alcoholemia permitida para los conductores de vehículos de motor⁶⁰, indicaba que las tasas de alcoholemia entre 0,5 y 0,8 mg/ml conllevan riesgos importantes, por lo que sería aconsejable una tasa de alcoholemia más uniforme dentro de la Comunidad, lanzando de este modo un “mensaje más enérgico y una referencia más clara”. Por ello, recomienda dos tasas máximas de alcoholemia, debiéndose adoptar como tasa máxima una alcoholemia igual o inferior a 0,5 mg/ml para todos los conductores de vehículos a motor y una segunda tasa máxima de 0,2 mg/ml para determinadas categorías de conductores: conductores sin experiencia; motoristas; conductores de vehículos de grandes dimensiones; y conductores de vehículos de transporte de mercancías peligrosas. De igual modo, indica que los Estados miembros, deberían adoptar pruebas aleatorias de alcoholemia en aire espirado para evitar que los conductores consuman alcohol⁶¹. En aplicación de esta Recomendación la mayoría de los países miembros, salvo las excepciones de Irlanda, Malta y el Reino Unido, han rebajado el nivel de alcoholemia permitido

⁶⁰ Recomendación de la Comisión, de 17 de enero de 2001, sobre la tasa máxima de alcoholemia permitida para los conductores de vehículos de motor. Diario Oficial L 43 de 14.2.2001.

⁶¹ La Recomendación concreta más e incluso objetiva “los conductores deberían tener una probabilidad estadística real de someterse a las pruebas al menos una vez cada tres años”. Diario Oficial L 43 de 14.2.2001, Definiciones 3.4.

ajustándolo a las tasas indicadas. En la Tabla 6 se encuentran algunos de los niveles máximos vigentes en diferentes países de la Unión Europea.

Tabla 6.
Niveles máximos de alcohol en sangre (mg/ml)⁶²

	Gral.	Novel	Profes.	Condiciones
República Checa	0	0	0	
Dinamarca	0,50	0,50	0,50	
Alemania	0,50	0*	0**	*Experiencia 2 años y menores de 21
Grecia	0,50*	0,20**	0,20***	* 0,20 para motocicletas
España	0,50	0,30*	0,30	* Experiencia 2 años
Francia	0,50	0,50	0,20*	* Conductores de autobús
Irlanda	0,80	0,80	0,80	
Italia	0,50	0	0	
Lituania	0,40	0,20*	0,20	*Experiencia 2 años
Luxemburgo	0,50	0,20*	0,20	*Experiencia 2 años
Malta	0,80	0,80	0,80	
Holanda	0,50	0,20*	0,50	*Experiencia 5 años
Noruega	0,20	0,20	0,20	
Austria	0,50	0,10*	0,10	*Experiencia 2 años
Polonia	0,20	0,20	0,20	
Portugal	0,50	0,50	0,50	
Rumanía	0	0	0	
Suiza	0,50	0,50	0*	*En horario de trabajo y 6 h. después
Reino Unido	0,80	0,80	0,80	

⁶² Tasas máximas de alcohol en sangre permitidas en diferentes países europeos. *EU transport in figures. Statistical Pocketbook 2012.* (2012). (p. 100). Bélgica. Pág. 22

Sin embargo, aunque las tasas de alcoholemia máximas permitidas sean similares en la mayoría de países de nuestro entorno, la delimitación de las conductas típicas y la sanción son distintas. En este sentido en países como Italia, Francia y el Reino Unido, se prevén penas mucho más graves que en España para los delitos de resultado, es decir, cuando las consecuencias de la alcoholemia son las lesiones o la muerte de las personas⁶³. Incluso en el caso de que se trate de conducciones influidas sin resultado, las consecuencias son muy dispares, aunque en la mayoría de los países el castigo recibido recorre el continuo que va desde la sanción administrativa en forma de multa, hasta la pena de prisión. Así, en la siguiente tabla puede observarse las sanciones establecidas en algunos países⁶⁴:

Dinamarca			
BAC	0,51-1,2	1,2-2	>2
Multa	Salario x tasa BAC	Salario x tasa BAC	un mes de salario
Suspensión	condicionada	3 años	mínimo 3 años
Prisión	No	No	No
Otros	Nuevo test	Nuevo test	Nuevo test
	Curso 10 horas	Curso 10 horas	Curso 10 horas

⁶³ CARDENAL, S. (2007). Los delitos relacionados con la seguridad del tráfico en el derecho comparado. *InDret. Revista para el Análisis del Derecho*, (3), 1–33. Pág. 19

⁶⁴ Worldwide Brewing Allianze. (2008). *Drinking and Driving Report*. (p. 96). Whashington, USA. Anexo III. También en ALONSO, F., ESTEBAN, C., CALATAYUD, C., MEDINA, J. E., & ALAMAR, B. (2005). *La justicia en el tráfico. Análisis del ciclo legislativo-ejecutivo a nivel internacional* (p. 216). Barcelona: Attitudes. Pág. 23

Reino Unido

BAC	0-0,8	0,8-1,37	1,38-2,06	2,07-2,75	>2,76
Puntos	3-11	3-11	3-11	3-11	3-11
Multa	variable	150libras- 150% ingresos semanales	150libras- 150% ingresos semanales	>5.000 libras	>5.000 libras
Suspensión	12 meses	12-16 meses	17-22 meses	23-28 meses	29-36 meses
Prisión					12 semanas

Italia

BAC	0,5-0,8	0,8-1,5	>1,5
Puntos	10 de 20	10 de 20	10 de 20
Multa	500-2.000€	800-3.200€	1.500-6.000€
Suspensión	3-6 meses	6 meses-1 año	1-2 años
Prisión	1 mes	más de 3 meses	más de 3 meses
Otros		6 meses de servicios a la comunidad	6 meses de servicios a la comunidad

Austria (Primera infracción)				
BAC	0,5-0,79	0,8-1,19	1,2-1,59	>1,6
Multa	218-3.623€	581-3.623€	872-4.360€	1.163-5.814€
Suspensión	No	4 semanas	3 meses	4 meses
Prisión	No	No	No	No
Otros	Curso de rehabilitación	Multa en el seguro	Curso obligatorio Multa en el seguro	Curso obligatorio Examen psicológico Examen médico Multa en el seguro

Austria (segunda infracción en 12 meses) o accidente o accidente o accidente				
Multa	218-3.623€			
Suspensión	3 semanas	3 meses	más de 3 meses	larga duración
Prisión	No	No	No	No

Austria (tercera infracción en 12 meses)	
Multa	218-3.623€
Suspensión	más de 4 meses
Prisión	No
Otros	Multa en el seguro

Francia		
BAC	0,5-0,79	>0,8 o negativa
Puntos	6	6
Multa	135€	4.500€
Suspensión	3 años	3 años
Prisión		2 años
Otras		Comiso del vehículo
Segunda		
Puntos		6
Multa		4.500€
Suspensión		3 años o cancelación
Prisión		>2 años
Otros		Comiso del vehículo
Causa lesiones		
Puntos		6
Multa		30.000€
Suspensión		10 años
Otros		Comiso vehículo
Causa la muerte		
Puntos		6
Multa		150.000€
Suspensión		10 años
Prisión		>10 años
Otros		Comiso vehículo

Alemania (primera infracción – sin lesiones)				
BAC	0-0,3	0,3-0,5	0,5-1,1	>1,1
Puntos			4	7
Multa			250€	multa o prisión
Prisión				
Otros			Infracción administrativa	Infracción penal
Segunda no lesiones				
Puntos			4	
Multa			500€	
Suspensión			3 meses	
Prisión				
Otros			Infracción administrativa	
Tercera no lesiones				
Puntos			4	
Multa			750€	
Suspensión			3 meses	
Prisión				
Otros			Infracción administrativa	
Accidente				
Puntos		7		
Multa		uno o tres meses de ingresos o prisión		

Suspensión entre 6 meses y
5 años

<21 años

Puntos	2
Multa	125€
Suspensión	Prisión
Otros	Curso

Portugal

BAC	0,5-0,8	0,8-1,19	>1,2
Puntos			
Multa	240-1.200€	360-1.800€	
Suspensión	1-12 meses	2 meses-2 años	3 meses-3 años
Prisión			más de 1 año

En definitiva, como puede observarse las sanciones establecidas son muy dispares, algunos países optan por establecer claras diferencias según la tasa de alcoholemia sea mayor o menor, combinando el sistema de sanción penal con el administrativo, también se observan diferencias en lo que a reincidencia se refiere, algunos países, como Portugal o Italia no toman en consideración la reincidencia, al menos no está establecido en una tabla previamente a la imposición de la sanción, sin embargo, otros países contemplan una exhaustiva regulación según se trate de primera infracción o segunda y siguientes, como es el caso de Austria.

3. La vigilancia y supervisión de las normas sobre el alcohol y las drogas en materia de seguridad vial como parte de la política pública

3.1. La vigilancia policial en materia de seguridad vial como instrumento de disuasión de conductas de riesgo

Sin entrar en un imposible estudio de las teorías de la pena ni en el tópico de la disuasión⁶⁵, lo que escaparía por completo al objeto de este trabajo, nos limitaremos a indicar que en los últimos dos siglos se ha producido un profundo debate sobre la finalidad de la pena, discutiendo si es la prevención, la retribución o una unión de ambas⁶⁶. Lo que si parece estar asumido por todos es que la sanción en general, sirve para incapacitar a los delincuentes que cometen los delitos más gravemente castigados y para disuadirles⁶⁷ de llevar a cabo conductas contrarias a las normas, tanto es así que ha consistido en la principal estrategia en la mayoría de las sociedades, viéndose incrementada la cantidad y severidad de las sanciones penales casi ininterrumpidamente desde los años 80.

⁶⁵ Una excelente revisión del tópico de la disuasión por medio de las sanciones en PATERNOSTER, R. (2010). HOW MUCH DO WE REALLY KNOW ABOUT CRIMINAL DETERRENCE? *The Journal of Criminal Law & Criminology*, 100(3), 765–824. En su artículo, realiza una revisión de las principales teorías de la disuasión, comenzando por los planteamientos clásicos de Beccaria y Bentham y analizando los más importantes estudios empíricos realizados en este área. También en MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención del delito y seguridad ciudadana*. Madrid: Edisofer, S.L. pp. 33-128 o en NAGIN, D. S. (1998). Criminal Deterrence Research at the Outset of the Twenty-First Century, 23, 1–42.

⁶⁶ MIRO, F. (2009). *Proyecto docente e investigador*. Universidad Miguel Hernández de Elche. Pág. 32

⁶⁷ “La tesis de la disuasión básicamente afirma que algunas personas se abstendrán de cometer delitos, porque perciben, de forma vicaria o directamente, el riesgo de las sanciones penales”, MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención ...* Op. cit. pág. 36

En el caso de la seguridad vial además, se ha discutido si las normas realmente disuaden de los comportamientos peligrosos para las personas o por el contrario, la mera representación de la posibilidad de que una conducta genere un accidente es suficiente para hacer desistir a los usuarios de llevarla a efecto. Es decir, si es motivación bastante para no incurrir en conductas imprudentes que los conductores no quieran tener accidentes⁶⁸ o por el contrario, o complementariamente, es necesario recurrir a la amenaza de la sanción para que, aquellos que no perciben como arriesgada su conducta, incluyan en su análisis coste beneficios la conminación penal. En este sentido, en opinión de BENLLOCH, en el ámbito de los delitos y faltas imprudentes en efecto *"al lado de los males que amenazan al conductor si sufre un accidente, la amenaza adicional de una pena deviene irrelevante"*⁶⁹, es decir, es el propio usuario el que percibe como peligrosos los resultados lesivos y por tanto no lleva a cabo las conductas. Sin embargo, en el caso de los delitos de peligro y las infracciones administrativas, dada su especial configuración, al no requerir que se produzca ese resultado lesivo, sino que es el legislador quien establece la relación entre la acción y el previsible resultado, la amenaza de la sanción debe ser considerada como un elemento que en cierto modo

⁶⁸ Superados los modelos de habilidades dominantes en la investigación en seguridad vial hasta los años 70, los modelos cognitivos motivacionales ponen el énfasis en el papel activo del sujeto como ser capaz de redefinir sus planes de conducta en función del contexto, centrándose en componentes diferentes al desempeño como su expectativas y motivaciones, estados emocionales, valores y normas personales, influencia sobre la percepción subjetiva del riesgo y mecanismos de toma de decisiones. Así surgen fundamentalmente cuatro teorías o modelos que se construyen sobre la base de estos principios, el Modelo de riesgo cero de Näätänen y Summala; la Teoría homeostática del riesgo de Wilde; el Modelo amenaza-evitación de Fuller; y el Modelo jerárquico de Bötticher y Van der Molen. CARBONELL, E. J., BAÑULS, R., CORTÉS, M. T., & SÁIZ, E. J. (1995). El comportamiento humano en la conducción: modelos explicativos. In L. MONTORO, E. J. CARBONELL, J. SANMARTÍN, & F. TORTOSA (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a...* Op. cit. Pág. 169

⁶⁹ BENLLOCH PETIT, G. (2005). La eficacia de las sanciones penales ... Op. cit. Pág. 2

sustituye la percepción de los usuarios de que sus conductas tendrán consecuencias aversivas. No obstante, no debemos caer en la tentación de considerar que el mero mecanismo de la sanción es solución bastante para la eliminación de los comportamientos peligrosos. Como ya enunciara el tantas veces citado Marqués de BECCARIA, otros elementos como la certeza de la sanción, su prontitud y dureza, deben ser combinados para que cumpla correctamente con su objetivo. En definitiva, la probabilidad de ser sancionado motiva más que la gravedad de la sanción, por ello, y como consecuencia lógica, no debemos sancionar más gravemente, sino aumentar la probabilidad de ser sancionado y por tanto y para ello, de ser localizado, disuadiendo de este modo de los comportamientos no ajustados a las normas.

En este sentido, son los políticos los definen las normas por medio de las leyes, pero son otros actores del sistema público los que se encargan de hacer efectiva la disuasión que se supone que pretenden las normas⁷⁰. Así, uno de los elementos del sistema de justicia que más claramente está unido a la disuasión y en relación con ello, las investigaciones sobre la certeza del castigo, establecen que es la Policía y las medidas de presencia y productividad quien tiene un nivel de impacto significativo en la obediencia de las normas⁷¹. De hecho, las estimaciones de la potencial reducción de accidentes fruto de la acción de vigilancia y control de los encargados de hacer cumplir la ley es de un 50%, aunque estimaciones basadas en análisis estadísticos reducen este impacto a un modesto 10%⁷². Otras investigaciones como las de HOMEL en Australia

⁷⁰ HORNE, C. (2000). Community and the State: Relationship Between Normative and Legal Controls. *European Sociological Review*, 16(3), 225–243. Pág. 225

⁷¹ ROOKEY, B. D. (2012). Drunk Driving in the United States: An Examination of Informal and Formal Factors to Explain Variation in DUI Enforcement across U.S. Counties. *Western Criminology Review*, 1(13), 37–52. Pág. 37

⁷² ZAIDEL, D.M., "The Impact of Enforcement on Accidents" en The "Escape" project, European Commission under The Transport RTD Programme of the 4th framework programme, 2002, pág. 4

indican que, se podría prevenir el 50% de los accidentes si se disuadiere completamente del incumplimiento de las normas a los usuarios de las vías⁷³. En el *Norwegian Traffic Safety Handbook* se estima que el cumplimiento estricto de las normas de velocidad y no conducir después de haber bebido podría evitar más de un 38% de las muertes y más de un 17% de las lesiones por accidente de tráfico. ROSS indica que aumentar la certeza del castigo mediante controles policiales sirve para reducir el número de conductores bebidos⁷⁴. ZAIDEL por su parte en el Proyecto ESCAPE perteneciente al Cuarto Programa Marco de la Comisión de Transportes indicaba que, el efecto del control del alcohol por la policía, acompañado de otras medidas, es la reducción del 3,7% de los accidentes, el 9% de las muertes y el 7% de las lesiones⁷⁵. La mayoría de los estudios se realizaban concentrando los esfuerzos de vigilancia en determinadas vías o comportamientos, en períodos limitados de tiempo. Sin embargo programas en Australia y Nueva Zelanda han mostrado beneficios en esfuerzos en períodos prolongados de tiempo.

En lo que se refiere a la percepción de los propios conductores, recientes investigaciones como la de BAUTISTA, indican que el 39,3% de la población percibe el riesgo de ser detectado por la policía en relación con la transgresión de las normas relativas al alcohol⁷⁶. En coherencia con este y otros estudios⁷⁷, como ya se ha indicado, una de las estrategias que

⁷³ HOMEL, R. (2008). Drivers Who Drink and Rational Choice: Random Breath Testing and the Process of Deterrence. In R. V. CLARKE & M. FELSON (Eds.), *Routine Activity and Rational Choice* (pp. 59–84). New Brunswick: Transaction Publishers. Pág. 60

⁷⁴ ROSS, H. L. (1992). *Confronting Drunk Driving: Social Policy for Saving Lives*. New York, NY: Yale University Press. Pág. 73

⁷⁵ ZAIDEL, D. M. (2002). The impact of enforcement on accidents. Pág. 3

⁷⁶ BAUTISTA, R. (2012). *La obediencia de las normas de tráfico: predictores psicosociales del cumplimiento normativo tras la reforma del Código penal de 2007 en materia de seguridad vial*. Universidad Miguel Hernández de Elche. Pág. 149

⁷⁷ En una encuesta llevada a cabo por investigadores del INTRAS, se encontró que la probabilidad percibida de ser sancionado tras haber conducido bajo los efectos

disuadirían más claramente sería el aumento de la percepción del riesgo de ser detectado por la policía. Así la Comisión Europea estableció la recomendación de aumentar la probabilidad estadística de ser sometido a las pruebas al menos una vez cada tres años. En contraste con ello, la Dirección General de Tráfico de nuestro país con los datos sobre los controles preventivos de alcoholemia realizados por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, es decir, excluyendo a las comunidades autónomas con policía propia y a los municipios, a pesar de haber aumentado el número de pruebas preventivas, como así lo refleja su anuario de 2011 (entre 2001 y 2011 se han multiplicado por 3 las pruebas preventivas de alcoholemia realizadas), todavía se encuentra lejos de alcanzar el objetivo marcado por la recomendación de la Comisión Europea.

Tabla 7.

Pruebas realizadas por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil⁷⁸

Pruebas	Por accidente	Por infracción	Control preventivo
Número total de pruebas	104.452	665.509	5.561.269
Pruebas con resultado positivo	5.788	7.644	99.641
Porcentaje de pruebas positivas	5,5%	1,2%	1,8%

del alcohol recibió una puntuación media de 5,2 en una escala del 0 al 10. ALONSO, F., SANMARTIN, J., CALATAYUD, C., ESTEBAN, C., ALAMAR, B., & BALLESTAR, M. L. (2005). *La justicia en el tráfico. Conocimiento y valoración de la población española* (p. 200). Barcelona: Attitudes. Pág. 95

⁷⁸ Dirección General de Tráfico (2011). Las principales cifras de la siniestralidad vial. Pág. 66

Por tanto, la realidad es que en la práctica, la probabilidad de ser detectado por los sistemas de vigilancia y control tras haber incumplido las normas, como se ha podido constatar todavía puede considerarse baja. Incluso en otros países de nuestro entorno, por ejemplo, más de las dos terceras partes de conductores europeos consideran que no van a ser "nunca" o "raramente" van a ser sometidos a un control de alcoholemia, de acuerdo con un estudio del European Transport Safety Council (ETSC)⁷⁹. Y es que la posibilidad real de ser sometido a una prueba de alcoholemia también es baja en otros países. El Consejo Europeo para la Seguridad en el Transporte, estima que, un promedio de 1 de cada 16 habitantes son sometidos a una prueba de alcoholemia cada año en la Unión Europea⁸⁰.

Por otra parte, tradicionalmente la investigación ha prestado gran atención a las labores de detección y sanción de los infractores por parte de la policía y menos a las de administración, como por ejemplo la planificación de los controles aleatorios de alcoholemia. En la mayoría de los países de la Unión Europea se usan frecuentemente aparatos para medir el alcohol en aire espirado para la vigilancia del cumplimiento de las normas de alcoholemia. Sin embargo, las prácticas para la vigilancia del cumplimiento de las normas difieren enormemente de un país a otro. En algunos países, el riesgo de ser detectado conduciendo tras haber consumido alcohol es prácticamente cero, ya que únicamente se somete a los conductores al test de alcoholemia tras un accidente. En otros países se realizan controles aleatorios, representando éstos el otro extremo. Por otra parte, los métodos de detección son igualmente variables, encontrando países que realizan pruebas rápidas y fáciles y otros en las que son lentas y con procesos difíciles de llevar a cabo.

⁷⁹ ETSC. (2003). *Cost-effective EU transport safety measures*. En www.etsc.be

⁸⁰ ETSC. (2003). *Cost-effective EU transport safety measures*. En www.etsc.be

Lo que sí parece tener efectos muy positivos sobre la apreciación subjetiva de vigilancia en los conductores son los test aleatorios de control en aire espirado. En Finlandia, se llevaron a cabo alrededor de 1,2 millones de pruebas en un año, la proporción de conductores controlados fue la más alta del mundo, siendo este país junto a Noruega donde se da la proporción más baja de conductores que han consumido alcohol. Y es que el éxito de los programas de controles de alcoholemia no es el número de conductores bajo los efectos del alcohol descubiertos, sino precisamente el reducido número de conductas detectadas.

No obstante, a pesar de que la investigación parece demostrar con pocas dudas que el recurso a los mecanismos de disuasión arrojan frutos positivos, hay que moderar las expectativas que sobre ellos pudiéramos tener señalando algunos problemas que pueden surgir, muy especialmente en relación con los delitos contra la seguridad vial. En primer lugar porque la percepción de este tipo de delitos difiere del resto, particularmente en el entorno occidental, puesto que nuestra cultura es generalmente bastante tolerante con el consumo de alcohol⁸¹. Por otra parte porque, tal y como ha indicado Felson⁸² generalmente se exagera la importancia de la policía, los juzgados y las prisiones en la prevención del delito. La falacia del sistema de justicia y la policía enunciada por él, nos previene sobre la sobre importancia que se da a su capacidad para intervenir en la variación de las tasas delictivas. Muchísimas personas reclaman la presencia de la policía ya que con ella, con su patrullaje, suponen que se reducirán los delitos. Sin embargo, la realidad puede ser bien distinta. El clásico experimento sobre el patrullaje aleatorio de la policía en Kansas City lo demostró⁸³. El experimento puso de manifiesto

⁸¹ BERTELLI, A. M., & RICHARDSON, L. E. (2008). The Behavioral Impact of Drinking and Driving Laws. *The Policy Studies Journal*, 36(4), 545–569. Pág. 547

⁸² FELSON, M., & BOBA, R. (2010). *Crime and Everyday Life* (4th ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications. Pág. 4

⁸³ KELLING, G., PATE, T., DIECKMAN, D., & BROWN, C. (1974). *The Kansas City Preventive Patrol Experiment*. Washington, D.C.

que intensificar la presencia de patrullas de la policía prácticamente no tuvo impacto en las tasas de delitos. Otros experimentos llevados a cabo más tarde y con una metodología diferente y probablemente más adecuada, mostraron sin embargo que la concentración de los esfuerzos de la policía en zonas muy concretas, previamente analizadas podía contribuir a reducir el delito⁸⁴. Esto contrasta, sin embargo, con las encuestas de victimización que informan de un importante número de delitos que no son comunicados ni a la policía, ni al sistema de justicia. Sin embargo, no todas las detenciones efectuadas por la policía terminan en juicio, ni todos los juicios en una condena. Muestra de todo ello son las encuestas de victimización, las cuales muestran sistemáticamente una abultada cifra negra. A todo ello, se debe añadir los problemas ocasionados por la saturación del sistema, causante de constantes retrasos.

3.2. La vigilancia policial de la alcoholemia

Las estrategias de vigilancia y control eficaces para reducir la accidentalidad relacionada con el alcohol, deben incrementar la percepción de los conductores de la probabilidad de ser detenidos a través de programas que impliquen:

1. Un alto número de personas sometidas a un control de alcoholemia (al menos uno de cada diez conductores al año, uno de cada tres conductores si es posible, como en Finlandia). Cuestión que sólo puede lograrse mediante la aplicación a gran escala de controles aleatorios y evidentes de alcohol espirado.

⁸⁴ BRAGA, A. A., & WEISBURD, D. (2010). *Policing Problem Places. Crime Hot Spots and Effective Prevention*. New York, NY: Oxford University Press. Pág. 5

2. La supervisión y el control del cumplimiento de la normativa imprevisible y extensamente en términos espacio temporales, que garanticen una amplia cobertura de la red de carreteras y dificulten (a los conductores) evitar el encuentro.
3. Las operaciones policiales altamente visibles. La vigilancia policial dirigida a sectores específicos puede utilizarse para aumentar al máximo la aprensión de delincuentes reincidentes. Para los conductores detenidos puede implementarse un tratamiento terapéutico como alternativa a las sanciones tradicionales para reducir la reincidencia en la actividad delictiva.

La vigilancia y el control del tráfico deben ir acompañados de una estrategia comunicativa con el fin de informar a los conductores y proveerles de información retroactiva. Esto sirve para aumentar la aceptación pública de las actividades de vigilancia y supervisión y reducir la tolerancia pública de la conducción bajo el efecto de bebidas alcohólicas. El desarrollo y la aplicación consistente de estas iniciativas de control y comunicación han sido llevadas a cabo notablemente en Finlandia, donde el número de delitos por exceso de alcohol se ha reducido de un 33 a un 14 por 1000 durante los últimos diez años en los conductores sometidos a la prueba de alcoholemia.

En nuestro país las pruebas reglamentarias para la determinación del grado de impregnación alcohólica se encuentran reguladas, como ya se ha señalado, en los artículos 20 a 26 del Reglamento General de Circulación. Así, el artículo 21 de este texto legal dispone que los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico, podrán someter a las pruebas de verificación del alcohol a "cualquier usuario de la vía o

conductor de vehículo, implicado directamente como posible responsable en un accidente de circulación". Esta obligatoriedad tiene su origen normativo en el Decreto 1890/1973, de 6 de agosto, con la salvedad de que en ese primer texto únicamente se extendía la obligación a aquellos que se hallaren directamente implicados como posibles responsables de una accidente de circulación o hubiesen cometido una infracción grave y en la actualidad se extiende a otros supuestos, tales como: conducir cualquier vehículo con síntomas evidentes, manifestaciones que denoten o hechos que permitan razonablemente presumir que lo hacen bajo la influencia de bebidas alcohólicas; que los conductores sean denunciados por la comisión de alguna de las infracciones a las normas contenidas en el Reglamento General de Circulación, o que; con ocasión de conducir un vehículo sean requeridos al efecto por la autoridad o sus agentes dentro de los programas de controles preventivos de alcoholemia ordenados por dicha autoridad.

Al respecto de quiénes deben practicar las pruebas de determinación de la alcoholemia, cabe realizar un apunte. En nuestro país, la normativa que regula las diferentes competencias policiales en función de la administración de la que dependen es amplia y confusa en algunos de sus extremos, por su parte la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad⁸⁵, dispone tres niveles competenciales, a saber: estatal, a través de la Guardia Civil (artículo 12.1.b); autonómico, por medio de la Policía Autónoma de Cataluña, del País Vasco y la Policía Foral de Navarra, y; local, por los Cuerpos de Policía Local (artículo 53.1.a y b). En este último caso la Ley de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad recoge la ordenación, señalización y dirección del tráfico en el casco urbano, de acuerdo con lo establecido en las normas de circulación (apartado a) y la instrucción de atestados por accidente de circulación dentro del casco urbano (apartado b), nada dice de la práctica de las pruebas de

⁸⁵ BOE núm. 63, 14 de marzo de 1986

determinación de la alcoholemia. La Ley de Seguridad Vial en su artículo 7, si dice sin embargo que los municipios tendrán competencias en la realización de las pruebas a que alude el apartado o) del artículo 5, es decir, "la realización de las pruebas, reglamentariamente establecidas, para determinar el grado de intoxicación alcohólica, o por estupefacientes, psicotrópicos o estimulantes, de los conductores que circulen por las vías públicas en las que tienen atribuida la vigilancia y el control de la seguridad de la circulación vial".

En nuestro país, como en la mayoría de nuestro entorno, las pruebas de alcoholemia consisten en la verificación del aire espirado mediante etilómetros que, oficialmente autorizados, determinan de forma cuantitativa, al contrario de lo que ocurre en la actualidad con los detectores de drogas⁸⁶, el grado de impregnación alcohólica de los usuarios de la vía, no siendo válidos por tanto aquellos aparatos que, mediante métodos colorimétricos o señales auditivas, indican que se ha sobrepasado un determinado nivel de alcoholemia. Por otra parte, los conductores sometidos a las pruebas de determinación alcohólica que arrojen un resultado superior al establecido, deberán realizar una segunda prueba de detección alcohólica mediante un procedimiento similar al que sirvió para efectuar la primera. También tienen derecho los usuarios a un análisis de contraste mediante sangre, orina u otros análogos que el personal facultativo del centro médico al que sea trasladado estime más adecuado.

En lo que respecta a la programación de controles preventivos de alcoholemia, la Orden del Ministerio del Interior INT/985/2005, de 7 de abril⁸⁷, establece la delegación de determinadas atribuciones en el Director General de Tráfico entre las que se encuentra "1.2. Establecer en el marco

⁸⁶ SCHILZE, H., SCHUMACHER, M., URMEEW, R., & AUERBACH, K. (2012). *DRUID. Final report: work performed, main results and recommendations.*

⁸⁷ BOE núm. 90, 15 de marzo de 2005

de controles preventivos de alcoholemia a que se refiere el artículo 5 apartado o) del texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (...)" . Por su parte, en el ámbito local, hay que destacar que a pesar de que la Ley de Seguridad Vial establece en su artículo 7 las competencias de los municipios para la realización de controles preventivos, sin embargo, e inexplicablemente, no para su programación, y si bien, indica la posibilidad de llevar a cabo acuerdos sobre la base de lo que reglamentariamente se establezca, este desarrollo posterior no se ha llevado a efecto.

4. Presupuestos de partida a modo de conclusiones: hay objetivo, falta estrategia

El análisis y determinación del peso que en la conducta en el tráfico tiene la conminación normativa es en si un tema tan complejo y extenso que excede el objeto de la presente tesis doctoral y resultaría objeto de otra o incluso otras. En cualquier caso, sea su contribución a la reducción o extinción de las infracciones mucha o poca, como ya pusieran de manifiesto Cesare Beccaria y Jeremy Bentham⁸⁸ es indudable la necesidad de la sanción de aquellas conductas que atentan contra la próspera convivencia de los ciudadanos⁸⁹. Tampoco se discute que la amenaza de la sanción, no es por si misma y de manera autónoma e independiente de la constelación de variables que intervienen en la seguridad vial, capaz de eliminar los comportamientos peligrosos al volante, por el contrario, son

⁸⁸ Entre otros muchos, GARRIDO GENOVÉS, V., STANGELAND, P., & REDONDO ILLESCAS, S. (2006). *Principios de Criminología* (3ª ed.). Tirant lo Blach. Pág. 173

⁸⁹ KAISER, G. (1979). *Delincuencia de tráfico y su prevención general*. Madrid: Espasa-Calpe. Pág. 409

además otros elementos como la influencia social o la legitimidad, los que parecen estar relacionados en mayor medida con el cumplimiento de la Ley y por tanto, con la reducción de las transgresiones de la norma o más bien, con la obediencia de la misma⁹⁰.

Por tanto, dado que no es posible llevar a cabo esta investigación aquí y teniendo en cuenta lo dicho hasta el momento, fijaré a continuación, a modo de resumen, los presupuestos de los que parto en relación con las normas, su cumplimiento y vigilancia:

1. El incumplimiento de las normas de tráfico aumenta la probabilidad de que se produzcan accidentes de tráfico⁹¹. Así una gran parte de los accidentes es precedida por una o más infracciones de tráfico ⁹² . En concreto tres son los comportamientos que contribuyen en mayor medida al número total de muertos y heridos por accidente de circulación: los conductores con un nivel de alcoholemia superior a los límites legales causan al menos 6.800 muertes en la Unión Europea; los conductores que exceden los límites de velocidad causan cerca de la tercera parte de accidentes graves; más de la mitad de los

⁹⁰ BAUTISTA, R. (2012). *La obediencia de las normas de tráfico: predictores psicosociales del cumplimiento normativo tras la reforma del Código penal de 2007 en materia de seguridad vial*. Universidad Miguel Hernández de Elche.

⁹¹ Entre otros muchos destaca el Proyecto ESCAPE (Enhanced Safety Coming from Appropriate Police Enforcement) de la Comisión Europea, en el cuarto programa marco para el transporte. ZAIDEL, D. M. (2001). Non-compliance and accidents. En él resume la evidencia del no cumplimiento de las normas y los accidentes de tráfico.

⁹² Los datos publicados por la Dirección General de Tráfico en su informe "Las principales cifras de la siniestralidad vial. España 2011" indica que "en el año 2011 el 65% de los conductores implicados en accidentes habían cometido alguna infracción, siendo más alto el porcentaje de conductores implicados en accidente en las vías urbanas, el 71% que en las interurbanas, el 58% ...". Dirección General de Tráfico (2011). Pág. 67.

ocupantes de automóviles muertos en la Unión Europea cada año, podrían sobrevivir al accidente si llevasen puesto el cinturón de seguridad⁹³.

2. Incluso, aunque no todas las infracciones tengan como consecuencia un accidente de tráfico, la investigación científica ha asociado el historial de infracciones de un conductor con un incremento de la probabilidad de verse implicado en un accidente grave. Por ejemplo, la comisión de una infracción de tráfico en un periodo de tres años, implica un incremento significativo de la probabilidad de "salirse de la carretera", con el consiguiente riesgo de accidente de tráfico⁹⁴.
3. Las normas pretenden disuadir y todos los estudios señalan que lo hacen, en mayor o menor medida, pero lo hacen. Por tanto, se asume que la amenaza de la sanción disuade de los comportamientos prohibidos en la conducción, con independencia de si son percibidos como peligrosos o no. En este sentido, los principales modelos cognitivo-motivacionales explicativos de la conducta en el tráfico⁹⁵ coinciden en apuntar que los individuos realizan un análisis coste-beneficios en el que valoran de forma subjetiva el riesgo de sufrir un accidente, así como el riesgo de recibir una sanción, aunque en este último caso lo hacen con menor consideración, lo que muestra un GAP

⁹³ ETSC. (2004). *Information gathering on speeding, drink and seat belt use in the member states*. Paris.

⁹⁴ ALONSO, F., ESTEBAN, C., CALATAYUD, C., MEDINA, J. E., & ALAMAR, B. (2005). *La justicia en el tráfico ...* Op. cit. Pág. 23

⁹⁵ Los modelos cognitivo-motivacionales vinieron a cuestionar los imperantes modelos de habilidades en la década de los setenta. Los más destacados son el *Modelo de riesgo cero* de Näätänen y Summala; la *Teoría homeostática del riesgo* de Wilde; y el *Modelo de Amenaza-Evitación* de Fuller. CARBONELL, E. J., BAÑULS, R., CORTÉS, M. T., & SÁIZ, E. J. (1995). El comportamiento humano en la conducción: modelos explicativos. In L. MONTORO, E. J. CARBONELL, J. SANMARTÍN, & F. TORTOSA (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías* (pp. 163–201). Madrid: Síntesis. Pág. 169 y ss.

sobre el que hay que trabajar mayormente. No olvidemos que si tenemos en cuenta que la mayoría de las ocasiones se subestima el riesgo real y que este a su vez objetiva mente es bajo, la introducción de la sanción podría ser valorada como coste de la acción.

4. En este sentido, la eficacia de una sanción no depende sólo de su gravedad, sino también de la mayor o menor probabilidad de su imposición⁹⁶. Sin embargo, el exceso e inadecuación de la velocidad es la conducta vial percibida con menor probabilidad de sanción; el 40% de la población conductora en nuestro país, admite con más o menos frecuencia, sobrepasar los límites de velocidad; tan solo la mitad de la población anterior, que admite sobrepasar los límites, ha sido sancionada⁹⁷.
5. Consecuentemente ya que la percepción de la eficacia de la vigilancia y supervisión de la policía incrementa el cumplimiento de las normas de tráfico y reduce la accidentalidad⁹⁸ deberían ser aquellas conductas que son la causa más común de los accidentes de circulación las que deben ser más perseguidas y corregidas.
6. Dado que no es posible vigilar todas las vías a lo largo de todo el tiempo⁹⁹, por lo que es necesario establecer sistemas y

⁹⁶ KAISER, G. (1979). *Delincuencia de trafico ... Op. cit.* Pág. 419, también en BENLLOCH PETIT, G. (2005). La eficacia de las sanciones penales y administrativas en la lucha contra la siniestralidad viaria. *Revista de Derecho de la Circulación*, (73), 1–22. Pág. 7

⁹⁷ ALONSO, F., SANMARTIN, J., CALATAYUD, C., ESTEBAN, C., ALAMAR, B., & BALLESTAR, M. L. (2005). *La justicia en el tráfico. Conocimiento y valoración de la población española* (p. 200). Barcelona: Attitudes. Pág. 52

⁹⁸ ROTHENGATTER, T., GOLDENBELD, C., MAKINEN, T., QUIMBY, A., UTZELMANN, H., FULLER, R., JAYET, M., et al. (1999). *Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe*. Bruselas.

⁹⁹ Felson por ejemplo, llevó a cabo un sencillo cálculo para determinar la probabilidad de la presencia de la policía en un lugar, utilizó como ejemplo el Condado de Los Ángeles que tiene 4.070 m² por vigilar, alrededor de 8,8 millones de personas, 4 millones de hogares y alrededor de un millón de negocios,

procedimientos que permitan que la vigilancia y supervisión policial se ajuste a unos parámetros aceptables que conjuguen el derecho a la libertad y la seguridad de los usuarios de las vías. En este sentido, una de las estrategias que se han mostrado más efectivas son los controles aleatorios de alcoholemia¹⁰⁰, aunque todavía queda recorrido para incrementar su eficacia.

7. No todos los conductores incumplen las normas, es más, bien al contrario la mayoría las obedecen. La investigación científica ha descrito que cuanto más dependen un determinado comportamiento de las normas sociales, más se aparta de la curva de distribución normal, ajustándose a una curva J¹⁰¹.

colegios, edificios públicos y otros lugares que requieren protección. Cada semana tiene 168 horas, cada día tiene 1.440 minutos (86400 segundos) que proteger. En el Condado de Los Ángeles hay 15.000 policías. Un tercio de ellos tiene asignado únicamente trabajo de oficina, por lo que quedan 10.000 policías. Cada policía necesita un tiempo para la lectura del servicio, papeleo, asistir a juicios, formación, descansos, etc., por lo que se puede asumir que un policía están en la calle alrededor de 30 horas a la semana. Dividiendo las 168 horas de la semana por las 30 que el policía está en la calle, se necesitan 5,6 policías para atender completamente un servicio (24 horas por 7 días), por tanto, sólo pueden cubrirse 1.786 servicios completos, lo que significa que cada servicio podría cubrir 288 millas², proteger 4.927 personas o 2240 hogares. Ello a su vez implica que únicamente disponen de 15 segundos al día en cada lugar, es decir, la policía estará ausente el 99,98% del tiempo. FELSON, M. (1998). *Crime and Everyday Life* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Pine Forge Press. Pág. 9

¹⁰⁰ En el meta análisis realizado por Erke y sus colaboradores encontraron que los controles preventivos de alcoholemia habían reducido como mínimo un 17% de los accidentes relacionados con el consumo de alcohol y entre un 10 y un 15% de aquellos en los que no existía relación con el alcohol. También establecieron que los controles en la primera mitad del año podían ser más efectivos y también aquellos en los que se realizaba la prueba a todos los conductores que entraban en el control y no sólo a aquellos que despertaban algún tipo de sospecha. ERKE, A., GOLDENBELD, C., & VAA, T. (2009). The effects of drink-driving checkpoints on crashes. A meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention*, (41), 914–923.

¹⁰¹ Ciertas características como la inteligencia, estatura, o peso, pueden ser representadas según la conocida campana de GAUSS, la cual muestra un ámbito amplio normal o medio y estrechas zonas marginales por encima o por debajo del ámbito normal. Sin embargo, la investigación empírica en el ámbito de los

En definitiva, aceptado que las conductas contrarias a las normas de tráfico pueden provocar accidentes y que por tanto resulta necesaria la amenaza del castigo para reducir estos comportamientos peligrosos, el recurso a la disuasión por medio de la vigilancia y supervisión policial es una herramienta imprescindible para alcanzar un estándar adecuado de seguridad vial. Sin embargo, y a pesar de que la investigación científica ha reconocido que la disuasión será mayor cuanto más alta sea la probabilidad de ser primero "cazado" y después castigado, hay que ser cautos con el recurso a este instrumento. En nuestro país, con un censo de conductores de más de veintiséis millones, para cumplir con la recomendación de la Comisión Europea de que la probabilidad de ser sometido a las pruebas de alcohol al menos una vez cada tres años sea real, deberían practicarse, suponiendo que cada conductor fuera sometido a una sola prueba, aproximadamente ocho millones y medio de controles cada año. Obviamente, este número debe ser modulado, entre otras variables, sobre la base de las actividades cotidianas de las personas. Es decir, la probabilidad de que un joven de veinticinco años, circulando un fin de semana en una zona de ocio sea sometido a una prueba aleatoria, será necesariamente mayor que la de una mujer de cuarenta y cinco años que circula por una zona escolar entre semana. Y ello nos lleva a reconocer que no es posible recurrir exclusivamente al uso indiscriminado del control y la vigilancia del tráfico, pues como indica BENLLOCH, "un incremento masivo de los controles tendría un coste excesivo en libertad¹⁰²". Por tanto, parece que lo más adecuado será centrar los esfuerzos no sólo en aquellas

incumplimientos de las normas de tráfico han mostrado que, en su comportamiento los conductores no reflejan esta distribución, al contrario siguen la llamada curva J, según la cual los comportamientos de los conductores se desplazan en su inmensa mayoría del lado de la obediencia de la norma, KAISER, G. (1979). *Delincuencia de tráfico y su prevención ...* Op. cit. Pág. 412

¹⁰² BENLLOCH PETIT, G. (2005). La eficacia de las sanciones penales ... Op. cit. Pág.

11

conductas más peligrosas para la seguridad vial, sino en aquellos individuos, momentos y lugares en los que la conducta objeto de prohibición y por tanto de vigilancia, muestra una mayor reiteración o riesgo para las personas. Para ello, se ha recurrido a una serie de estrategias preventivas que, construidas sobre la base de la teoría criminológica surgida como reacción al aparente fracaso del tratamiento del delincuente en la década de los setenta, postulan la necesidad de centrar la atención en el ambiente en el que se desarrollan los eventos delictivos. Son por tanto las Teorías del Crimen en general y el análisis del delito a través de los mapas de la criminalidad en particular, los tópicos que van a ser desarrollados con mayor profundidad en los próximos capítulos en la presente investigación, ya que de ellos, debe surgir el planteamiento estratégico que permita mejorar la eficiencia de la actividad policial como parte de la disuasión de los comportamientos peligrosos para la seguridad vial.



CAPÍTULO III.

La integración del estudio del factor ambiental en la política criminal de seguridad vial

"Reform the environment – not man ..."

(R. Buckminster Fuller, Utopia or Oblivion, 1969)

1. La Criminología ambiental

1.1. Introducción y concepto

El término Criminología Ambiental¹⁴⁹, acuñado inicialmente por Jeffery en su obra clásica *Crime Prevention Through Environmental*

¹⁴⁹ Bottoms en BOTTOMS, A.E., "Place, Space, Crime and Disorder" en MAGUIRE, M., MORGAN, R., REINER, R., (2007) *The Oxford Handbook of Criminology*. Oxford, UK: Oxford University Press, pág. 528, sin embargo, ha propuesto la sustitución del término Criminología Ambiental por el más específico y sobre todo, a su juicio, menos confuso, Criminología Socio-Espacial. Este autor expone dos razones, a nuestro entender cuando menos tentadoras, que nos invitan a reflexionar sobre el uso de estos términos; en primer lugar argumenta que, utilizando la denominación Criminología Socio-Espacial se evitan confusiones,

*Desing*¹⁵⁰, abarca un conjunto de teorías y enfoques surgidos en la década de los setenta del siglo pasado que, centrados en la dimensión espacio-temporal del delito, tratan de ofrecer una alternativa, en cierto sentido complementaria, a la visión tradicional de la Criminología positivista de Lombroso, Garofalo y Ferri, preocupada casi en exclusiva, por el individuo delincuente¹⁵¹. Para estos precursores de la ciencia del crimen y los enfoques criminológicos positivistas derivados de sus postulados, desarrollados a lo largo de los siguientes cien años, la prevención del delito implicaba asistir a los delincuentes como si de personas enfermas se tratase. Así, el objeto central de estudio fueron los factores que motivan a los individuos a cometer delitos, de este modo y desde las perspectivas

cada vez más frecuentes, con el estudio de lo que él describe como cuestiones criminológicas "verdes", en alusión a la delincuencia relacionada con el medioambiente. La segunda razón, es que con la denominación Criminología Ambiental no se recoge la interacción entre lo social y lo espacial. Ante la primera cuestión planteada, poco puede objetarse, ciertamente es posible que el término "ambiental" evoque la relación entre el clima y la delincuencia, tal y como sugería Quetelet, sin embargo, al segundo argumento puede oponerse, siguiendo a Paul y Patricia Brantingham, que los delitos deben entenderse en el contexto de la confluencia entre delincuentes, víctimas u objetivos de los delitos y de las leyes, en momentos y lugares concretos (Brantingham & Brantingham, 1991:7), así los criminólogos ambientales, deben buscar patrones que expliquen las influencias ambientales (Wortley & Mazerolle, 2008:32) configuradas no sólo por el lugar físico propiamente dicho, sino por un conjunto de variables que, siendo coincidentes, proporcionan una oportunidad para el delito, por lo que no se trata únicamente de una mera relación entre lo social y lo espacial. Por su parte Sherman, Gartin y Bueger, 1989 denominan "Criminología del lugar".

¹⁵⁰ JEFFERY, C.R., (1971) *Crime Prevention Through Environmental Desing*. Beverly Hills, USA: SAGE Publications, en la edición de 1977, pág. 212

¹⁵¹ Ver en JEFFERY, C.R., (1971) *Crime Prevention Through ...* Op. cit., pág. 41, también MEDINA, J., "El control social del delito a través de la prevención situacional". *Revista de Derecho penal y Criminología*, 1998, 2ª época, 2, 281-323, pág. 275 y WORTLEY, R., MAZEROLLE, L. (Ed.) *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Devon, UK: Willian Publishing, 2008, pág. 2, o SUMMERS, L., "Las técnicas de prevención situacional del delito aplicadas a la delincuencia juvenil". *Revista de Derecho penal y Criminología*, 2009, 3ª época, nº1, 395-409, pág. 396

psicológicas, biológicas o sociales¹⁵², surgieron escuelas y corrientes que atribuían la delincuencia a factores individuales como la edad, el sexo, la inteligencia o la personalidad, otras corte biológico se centraban en determinar qué parte del organismo humano, qué patología, disfunción o trastorno orgánico explicaba la conducta delictiva, por último, las sociológicas, estudiaron el delito como "hecho social", atribuyendo su existencia a factores como las injusticias sociales o los valores subculturales¹⁵³.

Estos enfoques, propios de una concepción resocializadora, casi terapéutica del tratamiento del delincuente, con la que se pretendía su reintegración en la sociedad, a través de las intervenciones desde los diferentes ámbitos mencionados, fue perdiendo intensidad consecuencia de la sensación de fracaso del sistema de justicia criminal que, a partir de los años 70 se fue instalando en la sociedad. Así, se dio un paso en dirección a un nuevo paradigma criminológico que considera al delincuente como un individuo integrado en la sociedad, que actúa de modo racional y que en el devenir de sus actividades cotidianas aprovecha

¹⁵² En este sentido Brantingham y Brantingham, en "*Environmental Criminology*" al describir el objeto de estudio de la investigación criminológica refieren que durante un siglo, entre 1870 y 1970, el objeto central de esta ciencia fueron las motivaciones del infractor, desplazando a un segundo plano en las decisiones políticas cualquier otro aspecto de este fenómeno, BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology*. Prospect Heights, USA: Waveland Press., 1991, pág. 19

¹⁵³ Esta clasificación de enfoques los distintos teóricos ha sido ampliamente descrita por la literatura criminológica, en este sentido, entre otros muchos WOLFGANG, M., FERRACUTI, F., "The Subculture of Violence", en COTE, S., *Criminological Theories. Bridging the Past of the Future*. Thousand Oaks, USA: 2002, pág. 88 y ss. También en GARCÍA-PABLOS DE MOLINA, A. (1988). *Manual de criminología. Introducción y teorías de la criminalidad*. Madrid: ESPASA - UNIVERSIDAD. Pág. 309, GARRIDO GENOVÉS, V., STANGELAND, P., & REDONDO ILLESCAS, S. (2006). *Principios de Criminología* (3ª ed.). Tirant lo Blach. y las obras de criminología general en español y muy especialmente MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención del delito y seguridad ciudadana*. Madrid: Edisofer, S.L. Pág. 326

las oportunidades surgidas para delinquir¹⁵⁴. De este modo, se fueron sucediendo las aportaciones teóricas como las actividades cotidianas de Cohen y Felson¹⁵⁵, la elección racional de Cornish y Clark¹⁵⁶, o el patrón delictivo de Brantingham y Brantingham¹⁵⁷, las cuales han conformado un cuerpo de conocimientos que, en su conjunto, se conoce como Teorías de la Oportunidad¹⁵⁸. Este nuevo enfoque, impulsado por la obra de Jeffery¹⁵⁹, modificó radicalmente el ángulo desde el que se afrontaron las investigaciones, modificando el objeto central de estudio que pasó a ser, no tanto el delincuente, sino el propio delito, distinguiéndose así las teorías del crimen¹⁶⁰ para referirse al estudio del evento delictivo, frente a las teorías de la criminalidad cuyo objeto de estudio se centra en el delincuente¹⁶¹, del mismo modo, el objetivo de las políticas pasaron del control del delincuente, al control del delito.

Los problemas y cuestiones planteadas por la criminología microespacial o criminología ambiental, son similares a los actuales planteamientos en psicología ambiental o geografía del comportamiento.

¹⁵⁴ El tópico de la oportunidad ha sido ampliamente tratado en una excelente revisión por SERRANO, A. (2009). *Oportunidad y delito*. Madrid: Dykinson. En este sentido, una descripción desde el punto de vista de la ciencia penal en DIEZ RIPOLLÉS, J.L., "El nuevo modelo penal de la seguridad...", Op. Cit., pág. 20, en este trabajo describe el cambio de paradigma, iniciado en la década de los 70 del siglo XIX y consolidado en los años 90, desde el Derecho penal garantista a un nuevo modelo penal de la seguridad ciudadana.

¹⁵⁵ COHEN, L., FELSON, M., "Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach". *American Sociological Review*, No. 44, 1979, pp.588-608

¹⁵⁶ CORNISH, D., CLARKE, R., *The Reasoning Criminal*. New York: Springer-Verlag, 1986

¹⁵⁷ BRANTINGHAM, P, BRANTINGHAM, P., *Patterns in Crime*. New York: Macmillan, 1984

¹⁵⁸ VOZMEDIANO SANZ, L., SAN JUAN GUILLÉN, C., *Criminología ambiental. Ecología del delito y de la seguridad*. Barcelona: Editorial UOC, 2010, pág. 57

¹⁵⁹ JEFFERY, C.R., *Crime Prevention Through ...* Op. cit.

¹⁶⁰ GOTTFREDSON, M. R., & HIRSCHI, T. (1990). *A General Theory of Crime*. Standford, California: Standford University Press. Pág. 4

¹⁶¹ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., 1991, pág. 1 y 19

La psicología ambiental¹⁶² se plantea cuestiones como la percepción de las personas de su ambiente externo, las claves que han utilizado para conceptualizar o trabajar en el ambiente y el modo en que procesan la información del mundo externo. Estas cuestiones se han tratado de modo parecido en la geografía¹⁶³. De hecho, la frontera entre estas dos áreas de estudio es difusa. La Criminología Ambiental desarrolla su investigación y sus teorías en ambos campos, pero también en la arquitectura y el planeamiento, en un intento de establecer el comportamiento microespacial de los delincuentes¹⁶⁴.

1.2. El objeto de estudio de la Criminología Ambiental.

De acuerdo con Brantingham y Brantingham, el evento criminal debe ser entendido como *"la concurrencia de infractores, víctimas u objetivos del delito, y normativas legales, en escenarios específicos, ocurriendo en un momento y lugar concretos"*¹⁶⁵. La dimensión legal,

¹⁶² Más definiciones del término Psicología Ambiental pueden encontrarse en ARAGONÉS, J. I., & AMÉRIGO, M. (2010). Psicología Ambiental. Aspectos conceptuales y metodológicos. In J. I. ARAGONÉS & M. AMÉRIGO (Eds.), *Psicología ambiental* (pp. 25–42). Madrid: Ediciones Pirámide. Pág. 27

¹⁶³ En nuestro país se ha tratado por HERNANDO, F. (2006). Eclecticismo y Diversidad en la Geografía del Crimen y la Delincuencia en el Cambio de Siglo. *Anales de Geografía*, (26), 9–30. También por Fraile, P., & Bonastra, Q. (2011). ESPACIO, DELINCUENCIA Y SEGURIDAD: HACIA EL, 123–146.

¹⁶⁴ BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., *Patterns in Crime*. New York: Macmillan, 1984, pág. 337, también ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., (Eds.) *Classics in Environmental...* Op. cit., pág. 7

¹⁶⁵ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* ed. 1991 Op. cit., pág. 2, en su edición de 1981 describen el objeto de estudio como *"la ley, el delincuente, el objetivo y el lugar"* BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology*. Beverly Hills, USA: SAGE Publications, 1981, pág. 7, introduciendo una diferencia de matiz en la edición de 1991 publicada en Waveland Press al referirse en esta segunda, a las *"víctimas u objetivos criminales"*. Como veremos, tal y como refieren Brantingham y Brantingham, otros autores

referida a la ley positiva¹⁶⁶, va a definir al delincuente, sin una ley que establezca que una acción u omisión llevada a cabo por una persona constituye una vulneración de una norma preestablecida, no se podría hablar de un delito, podría constituir un evento objeto de estudio por su interés para los psicólogos, los servicios sociales, la policía, etc., pero no un delito. Del mismo modo la víctima u objeto del delito, viene determinada por su relación con el infractor, para que exista una víctima se debe haber definido previamente una conducta como ilícita o dicho de otro modo, se debe haber protegido un interés. Finalmente el lugar, entendido como el espacio ocupado por un delincuente, definido por la ley, y una víctima, en su relación con el delincuente, en un tiempo determinado. Estas cuatro dimensiones a su vez, se incardinan en un contexto histórico y situacional complejo, determinado por características sociales, económicas, políticas, biológicas y físicas, que deben ser objeto de otras investigaciones que en modo alguno son excluyentes entre sí ni con respecto a la Criminología Ambiental.

como Cohen y Felson, Hindelang o Georges-Abeyie, utilizan esquemas similares para describir los elementos del delito en sus respectivos desarrollos teóricos.

¹⁶⁶ No es este el lugar para profundizar en la definición de delito ya que se ha tratado ampliamente tanto por la literatura jurídica como la criminológica, únicamente por tanto destacaré a aportación de Felson, en FELSON, M., BOBA, R., *Crime and Everyday Life Crime* Op. cit. pág. 18 en la que se defiende, a este respecto, que a pesar de las variaciones en las diferentes leyes y su distinta aplicación se puede definir con claridad y coherencia en términos generales como *"un comportamiento identificable, por un número considerable de gobiernos, que está específicamente prohibido y formalmente castigado"*. Por su parte, sobre el delito y el problema de su definición Serrano Maillo en SERRANO MAILLO, A. (2004). *Introducción a la Criminología*. Madrid: Dykinson, pag. 55, apunta a que pueden distinguirse dos orientaciones, una legal y otra natural, si bien, dadas las insuficiencias científicas de los conceptos que de ellas se derivan autores como Fishbein proponen que el objeto de estudio de la Criminología debería ser la agresión, otros, sin embargo, postulan que son los comportamientos desviados el verdadero objeto de estudio de la Criminología.

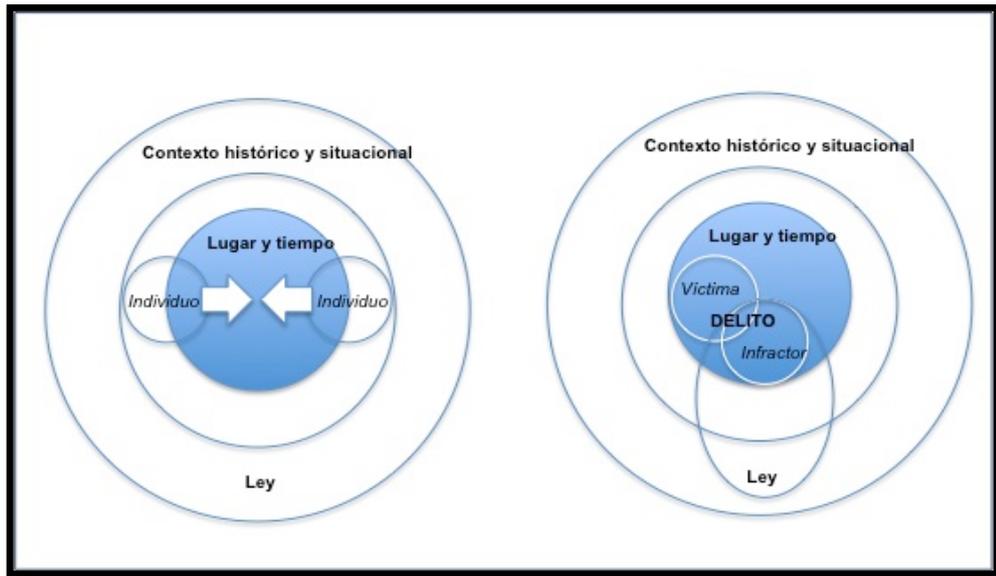


Fig. 1 Dimensiones del evento delictivo establecidas por Brantingham y Brantingham.

La Criminología Ambiental, se ocupa del estudio de estos cuatro elementos, estableciendo como punto de partida para su construcción tres hechos básicos¹⁶⁷:

1. Existe una relación consistente entre el comportamiento delictivo y el ambiente, estando el primero modulado por el segundo. La perspectiva ambiental viene definida precisamente por el hecho de que, todo comportamiento es el resultado de una interacción entre la persona y la situación, de modo que el lugar en el que se produce esta interacción no juega un papel pasivo en su comportamiento, sino que por el contrario desempeña un rol fundamental en el inicio y desarrollo de la acción delictiva. De este modo, el delito no es resultado de la acción de un

¹⁶⁷ WORTLEY, R., MAZEROLLE, L. (Ed.) *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 2

individuo según sus condicionantes criminógenos, sino que está provocado por elementos crimípetos¹⁶⁸ del lugar en el que se ha cometido el delito. La Criminología Ambiental explica cómo afecta al comportamiento el ambiente y porqué algunos lugares favorecen los delitos, partiendo de la base de que el individuo actúa racionalmente.

2. Los delitos no se distribuyen aleatoriamente en el espacio y en el tiempo. Como veremos esta afirmación se apoya no sólo en el hecho de que existen ciertos lugares en los que existen mayores oportunidades para delinquir y por lo tanto mayor concentración del delito, sino por dos procesos espaciales descritos por la literatura científica; la dependencia espacial y la heterogeneidad¹⁶⁹. Las tasas de delitos varían de unos lugares a otros y en distintas horas, días de la semana o meses, serán los analistas del crimen los que identificarán y describirán estos patrones.

3. La comprensión del papel del ambiente en el delito y la identificación de sus patrones, son herramientas imprescindibles para su prevención. Basado en ello, se han propuesto estrategias como la intervención en el propio ambiente¹⁷⁰, en el diseño de las ciudades¹⁷¹ o en el mantenimiento adecuado de los barrios¹⁷².

¹⁶⁸ SAN JUAN GUILLÉN, C. (2000). Theories of design and designs of theory in the environmental interventions. *Bulletin of People Environment Studies*, (15), 15–16.

¹⁶⁹ CHAINEY, S., RATCLIFFE, J., *GIS and Crime Mapping*. Chichester, West Sussex: Wiley, 2005, pág. 116

¹⁷⁰ JEFFERY, C.R., *Crime Prevention Through...* Op. cit., pág. 167.

¹⁷¹ NEWMAN, O., *Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design*. New York: Macmillan, 1972

¹⁷² WILSON, J., KELLING, G., "Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety". *Atlantic Monthly*, 1982, pp. 29-38

1.3. Lugar, espacio y tiempo.

Los términos lugar y espacio ¹⁷³ generalmente se emplean indistintamente al referirse a barrios, calles, cruces, edificios, etc., ambos describen localizaciones o áreas definidas, sin embargo, conviene acotar su significado cuando nos referimos a ellos en Criminología Ambiental. El concepto "lugar", más concreto, se refiere a un punto individual en el espacio, son por tanto, edificios, viviendas u otras zonas, lugar puede incluir una casa, un negocio, una dirección concreta, una esquina de una calle u otras localizaciones individuales. Por su parte, el "espacio" más amplio, puede incluir barrios, secciones censales y en general aquellas zonas que son más extensas¹⁷⁴. De este modo, se están definiendo los límites espaciales que generalmente son utilizados por el Ayuntamiento para determinar las áreas censales o administrativas, la Policía para establecer las zonas de vigilancia, también así se establecen los límites de las ciudades. Sin embargo, los espacios también pueden ser definidos de forma más personal basándose en mapas mentales o percepciones cognitivas, siendo estos distintos a los establecidos "oficialmente", así un espacio puede ser definido por un conjunto de establecimientos, por ejemplo, "la zona de ocio", olores, como una zona de restaurantes u otro tipo de circunstancias que evocan en la persona la sensación de estar en un lugar.

Sonnenfeld¹⁷⁵ lleva a cabo una categorización del ambiente:

¹⁷³ BLOCK, R. L., & BLOCK, C. R. (1995). SPACE , PLACE AND CRIME : HOT SPOT AREAS AND HOT PLACES OF LIQUOR-RELATED CRIME by. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime and Place* (pp. 145–183). Monsey, NY: Willow Tree Press. Pág. 146.

¹⁷⁴ LERSCH, K. M., *Space, Time, and Crime*. Second Ed. Durham, North Carolina: Carolina Academic Press, 2007, pág. 5

¹⁷⁵ SONNENFELD, J., "Geography, Perception and the Behavioral Environment". En ENGLISH, P.W., MAYFIELD, R.C., *Man, Space and the Environment*. New York: Oxford University Press, 1972, pp. 244-251.

1. Ambiente geográfico: en el que incluye todas las cosas del universo. Es la realidad objetiva externa de cualquier persona.

2. Ambiente operacional: es la parte del ambiente geográfico que tiene un impacto en la persona, tanto si la persona es consciente como si no lo es.

3. Ambiente perceptual: es la parte del ambiente operacional en la que un individuo es consciente de su entorno perceptivo.

4. Ambiente comportamental: es la parte del ambiente perceptual que provoca acciones o respuestas, o la parte del ambiente hacia la que dirige sus acciones.

Por su parte, el estudio del tiempo en relación con el delito, o lo que ha venido a denominarse el "análisis temporal del delito", puede ser algo más complejo que el del espacio, especialmente cuando ambos se consideran conjuntamente. La complejidad del análisis del tiempo en relación con el delito, estriba en la escasa precisión con la que puede definirse el momento en el que se ha producido el delito, para compensar esta imprecisión se utilizan técnicas como el "punto medio", o el método de los pesos¹⁷⁶.

¹⁷⁶ Es el punto medio del rango de tiempo en el que probablemente se ha producido un delito, es decir, si se notifica un robo entre las 8.00 horas y las 13.00 horas, el "punto medio" serán las 11.00 horas. El método de los pesos, es algo más complejo, y proporciona la probabilidad del riesgo de que un delito ocurra por cada unidad de tiempo en un lugar determinado. LERSCH, K. M., *Space, Time, and Crime*. ... Op. Cit., pág. 8

2. Primeras investigaciones sobre la ecología del crimen

Para una mejor comprensión de la evolución histórica de la Criminología Ambiental resulta muy ilustrativa la estructura propuesta por Brantingham y Brantingham¹⁷⁷ en la que distinguen tres niveles de análisis de acuerdo con las perspectivas macro, meso y micro, coincidentes con tres etapas, la primera como fenómeno europeo surgido a principios del siglo XIX, la segunda en Norteamérica en los inicios del siglo XX y la tercera, en el Reino Unido y Norteamérica en el último cuarto del siglo XX.

El análisis a nivel macro comprende el estudio de la distribución del delito entre países o las diferentes estructuras administrativas en los que están organizados a nivel geográfico, bien sean provincias, counties, departamentos, o cualquier otra denominación. Se trata de análisis con un alto nivel de agregación cuyos primeros referentes fueron los trabajos de Guerry y Quetelet como veremos. El segundo nivel de análisis, meso, alcanza a subáreas de la ciudad o el área metropolitana. Son zonas con un nivel de agregación espacial intermedio y comprenden barrios, distritos o demarcaciones policiales, pedanías, etc. Las primeras contribuciones con este nivel de detalle fueron las realizadas por la denominada Escuela de Chicago y por planificadores urbanos y arquitectos como Jacobs. Finalmente, el tercer nivel de análisis, micro, contempla los lugares específicos en los que se producen delitos como los edificios, el diseño de las plazas y su iluminación e incluso la seguridad informática a nivel hardware¹⁷⁸. El micro análisis se centra los efectos que tiene en los

¹⁷⁷ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 26

¹⁷⁸ Una descripción más amplia de estos niveles de análisis en WORTLEY, R., MAZEROLLE, L. (Ed.) *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 3-6

comportamientos individuales, cada uno de los elementos que se encuentran en un lugar concreto. En este punto, las aportaciones de psicólogos, sobre el papel que desempeña el lugar en el comportamiento de los individuos, han tenido gran importancia. En este sentido, en la actualidad existe abundante literatura que describe como los individuos bajo determinadas circunstancias y distintos lugares, modifican completamente su comportamiento desarrollando conductas ilegales, actuando de un modo completamente distinto al mostrado en su quehacer cotidiano.

2.1. Los orígenes de la moderna Criminología y el estudio del ambiente.

La moderna Criminología tiene sus orígenes en el impulso reformista basado en la filosofía racionalista y humanista que cambió los postulados sobre la justicia y el delito a principios del siglo XIX¹⁷⁹ alejados ya de la preocupación por los excesos del sistema penal y alarmada por el incremento de la criminalidad¹⁸⁰. Esta nueva visión marcadamente utilitarista, introdujo transformaciones radicales en el sistema de justicia que, entre otros, propiciaron cambios como la codificación y sistematización las leyes penales, la organización de las prisiones y la creación o actualización de los cuerpos de policía. Consecuentes con la filosofía empirista reinante, buscaron la confirmación de sus postulados a través de los datos, de modo que comenzaron a recopilar información dirigida a apoyar los cambios introducidos por esta nueva forma de pensar. Las estadísticas así concebidas, pretendían proporcionar una fuente de

¹⁷⁹ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology....*" Op. cit., pág. 8

¹⁸⁰ GARCÍA-PABLOS DE MOLINA, A., *Manual de Criminología. Introducción y teorías de la criminalidad*. Madrid, Espasa Universidad, 1988, pág. 226

conocimiento de los "hechos" que fundamentase las decisiones de los gobernantes¹⁸¹.

Los primeros esfuerzos por crear colecciones de datos sobre hechos delictivos comenzaron en la Inglaterra de 1805, pero fue en Francia donde se localizaron los seminales trabajos de Criminología espacial¹⁸² aprovechando las nuevas posibilidades que ofrecían las estadísticas judiciales de este país iniciadas en 1825, creadas aquí, también en parte, con la idea de justificar las nuevas estrategias penales adoptadas como consecuencia del constante aumento de la criminalidad, especialmente en ciudades como París¹⁸³. El "*Compte général de l'administration de la justice criminelle en France*", publicado por primera vez en 1827 por el Ministerio de Justicia francés, bajo la dirección de Guerry de Champneuf¹⁸⁴, Director de asuntos criminales y de Arondeau, Jefe de Departamento en el Ministerio de Justicia, contenía una serie de tablas sobre delitos contra las personas y la propiedad, tanto conocidos como perseguidos, que se actualizaban y modificaban cada año para aumentar el nivel de precisión de la información contenida en los anuarios. Los registros contenían datos sobre el proceso, pero también otros como la fecha en la que se habían cometido los delitos, el lugar y la edad, sexo, ocupación y nivel de estudios

¹⁸¹ A este respecto el Ministro de Justicia, Conde de Peyronnet, declararía que "El exacto conocimiento de los hechos es una de las primeras necesidades de nuestra forma de gobierno, informa las deliberaciones, las simplifica, proporciona un fundamento sólido, sustituyendo con la visión positiva y la seguridad de la experiencia, la oscuridad de las teorías", en BEIRNE, P., "Quetelet and the Origins of Positivist Criminology", *American Journal of Sociology*, Vol. 92, No. 5, 1987, pág. 1148

¹⁸² ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., (Eds.) *Classics in Environmental Criminology*. Burnaby, Canadá: CRC Press, 2010, pág. 2

¹⁸³ BEIRNE, P., "Quetelet and the Origins..." Op. cit., pág. 1145

¹⁸⁴ A Guerry de Champneuf y André_Michel Guerry se les ha relacionado e incluso confundido en algunas ocasiones, sin embargo no existen evidencias que indiquen que fueran familiares, así se ha indicado por ejemplo en FRIENDLY, M., "A.M.-Guerry's Moral Statistic of France: Challenges for Multivariable Spatial Analysis", *Statistical Science*, vol. 22, No.3, 2007, pp. 370

de acusados y convictos. El *Compte Général* llamó inmediatamente la atención de algunos investigadores que compartían un interés común por la estadística, el grupo que más tarde se conocería como la Escuela Cartográfica Franco-Belga. Así el astrónomo belga Quetelet¹⁸⁵, el abogado francés Guerry¹⁸⁶, el geógrafo italiano Balbi y los estadísticos Villermé, d'Angeville y d'Ivernois, comenzaron una serie de trabajos, algunos de los cuales podríamos considerar como el germen de la actual Criminología Ambiental. De entre estos autores hubo dos que destacaron sobre los demás, André Quetelet y André-Michel Guerry.

2.2. Adopthe Quetelet y la mecánica social.

Lambert Adolphe Quetelet (1796-1874) fue una de las figuras que mayor influencia ejerció en las ciencias sociales en Europa a lo largo de la primera mitad del siglo XIX¹⁸⁷, siendo fundamentales sus aportaciones científicas a los orígenes del positivismo criminológico¹⁸⁸. Su formación, como astrónomo y matemático, le permitió establecer contacto en París con científicos de gran relevancia como Bouvard y Humboldt y también con la corriente del movimiento estadístico, emprendiendo en sus inicios

¹⁸⁵ Una completa revisión de la obra de Quetelet en HANKINS, F.H., *Adolphe Quetelet as Statistician*. Columbia University, USA: Studies in History, Economics and Public Law, 1908 también en BEIRNE, P., "Quetelet and the Origins..." Op. cit., pp. 1140-1169

¹⁸⁶ Una revisión del trabajo de Guerry en FRIENDLY, M., "A.M-. Guerry's Moral Statistic of ...", Op. cit., pp. 368-399 y especialmente en BEIRNE, P., "The Social Cartography of Crime: A.M. Guerry's Statistique Moral (1833)." en *Inventing Criminology: Essays on the Rise of Homo Criminalis*. Albany, USA: State University of Albany Press, 1993

¹⁸⁷ SOBER, E., "Evolución, pensamiento poblacional y esencialismo", *Ludus Vitalis*, vol. XII, No. 21, 2004, pág. 130

¹⁸⁸ BEIRNE, P., "Quetelet and the Origins ..." Op. cit., pág. 1141. En su trabajo, Beirne reconoce que no puede situarse a Quetelet a la altura de Comte como uno de los padres de la Sociología, pero reclama sin embargo para él, mayor protagonismo como uno de los pioneros del positivismo criminológico.

trabajos sobre políticas demográficas para el gobierno holandés, de planificación del censo nacional belga o de recogida de datos estadísticos sobre delitos. Influido por su amigo y mentor Laplace¹⁸⁹, por Malthus y fundamentalmente por Fourier¹⁹⁰, propuso que del mismo modo que existían leyes que determinaban el comportamiento del cielo y la naturaleza con regularidad mecánica, también en el mundo de los hechos sociales existían estas leyes, así en su libro de 1835, "*Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou essai de physique sociale*", Quetelet planteó el estudio de una nueva disciplina, la "mecánica social". En sus investigaciones trasladó sus conocimientos de astronomía y matemáticas al estudio del ser humano, introduciendo la Antropometría con experimentos como el llevado a cabo con información de 5.738 soldados escoceses. En él, utilizando como fuente los datos publicados en *Edinburgh Medical Journal*¹⁹¹ referidos a la altura y contorno de tórax de los militares, determinó que el perímetro medio del tórax era de 92 centímetros, también cruzó estas variables con otras como el sexo, la edad, ocupación y región geográfica, obteniendo un valor promedio que proporcionaba un perfil estadístico, lo que Quetelet denominó el hombre tipo o promedio (*homme moyen*). Para él, realizar las 5.738 mediciones era lo mismo que medir a un solo escocés promedio, con un error probable de 33,34 milímetros, siendo su conclusión que "*Si se determinase el hombre*

¹⁸⁹ Para Laplace el sistema solar podía descomponerse en dos clases de fuerzas, las "causas constantes", por las que la gravitación del sol afecta a los planetas, y las "causas perturbadoras" que surgen de la influencia de los propios planetas, los satélites y los cometas. En su análisis, los componentes de un sistema se ve afectados por un agente causal, pero existen interferencias que actúan sobre los efectos de esta fuerza. Quetelet estructuró un discurso parecido pero referido a los hechos sociales, para él "causas perturbadoras" descritas por Laplace, podían influir notablemente en las fuerzas humanas, al estudiar al hombre promedio, pensaba que podía eliminar las características que contribuían a la diversidad y por lo tanto determinar los hechos centrales que constituyen el cuerpo social, estos hechos centrales debían ser el verdadero objeto de investigación.

¹⁹⁰ HANKINS, F.H., *Adolphe Quetelet as...* Op. Cit., pág. 20

¹⁹¹ LIMPET, E., STAHEL, W., ABBT, M., "Log-normal Distributions Across the Sciences: Keys and Clues", *Bioscience*, No. 51, 2001, pág. 341

*promedio para una nación, él podría representar el tipo de la nación. Si pudiera ser determinado de acuerdo con la mayoría de los hombres, representaría el tipo de la especie humana al completo*¹⁹². Así conjeturó que la distribución normal¹⁹³ de los parámetros físicos del ser humano como la estatura, también podía aplicarse a las cualidades no físicas¹⁹⁴ o morales y a pesar de que era consciente de las dificultades para su medición trabajó, como extensión de la “mecánica social”, con la estadística moral utilizando fenómenos vitales como el suicidio, el matrimonio, los hijos ilegítimos o los delitos.

En sus investigaciones acerca del delito, consistente con su idea de que los hechos morales se distribuían a lo largo de una curva, del mismo modo que los hechos físicos, postuló que al igual que los enanos y los gigantes constituían variaciones extraordinarias del promedio en la estatura de los hombres, los delitos serían las desviaciones extremas de una cierta tendencia a la criminalidad, presente en todas las personas por otra parte. Quetelet describió este desplazamiento de la tendencia central, del siguiente modo *“Suponiendo un hombre situado en un lugar en similares circunstancias, yo llamo la mayor o menor probabilidad de cometer un delito, la inclinación al crimen”*¹⁹⁵, y consideró que circunstancias como la estación del año, el clima, el sexo y la edad estaban involucradas en esta inclinación.

En 1842 al publicar *“A Treatise on Man and the Development of His Faculties”*, presentó diferentes conclusiones del análisis de los datos del *Compte Général* y otras fuentes de los años 1826 a 1831. Constató que la

¹⁹² HANKINS, F.H., *Adolphe Quetelet as...* Op. cit., pág. 64

¹⁹³ La curva de distribución normal, también es conocida como “curva Quételet” HANKINS, F. H. (1908). *Adolphe Quetelet as Statistician*. Whashington, USA: Columbia University. Studies in History, Economics and Public Law.

¹⁹⁴ BEIRNE, P., “Quetelet and the Origins ...” Op. cit., pág. 1159

¹⁹⁵ QUETELET, L.A.J, *A Treatise on Man and the Deveopment of His Faculties*, 1842, pp. 82-96 en ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., (Eds.) *Classics in Environmental...*, Op. cit., pág. 29

propensión al delito no variaba de un país a otro, también verificó que la tasa de delitos se mantenía constante con el tiempo y se reproducía anualmente con pocas variaciones¹⁹⁶, que el número de delitos estaba influenciado por la estacionalidad siendo el mes de junio cuando se cometían mayor cantidad de delitos contra las personas y menor contra la propiedad¹⁹⁷, por último destacó que la delincuencia estaba relacionada fundamentalmente con dos variables, el sexo, siendo mayor el número de hombres que delinquía que el de mujeres¹⁹⁸ y la edad, considerada por Quetelet la variable con mayor influencia en la propensión al delito ya que en ella intervienen "las pasiones", planteando que esta propensión debería ser máxima en el grupo de edades en el que las pasiones fueran máximas, siendo esta edad los 25 años. En contra de la opinión de

¹⁹⁶ Quetelet incluso hace referencia a los delitos no conocidos, manteniendo que es indudable que esta cifra negra es igualmente constante. Para sostener su hipótesis describe mediante los datos del *Compte Général* el patrón al que se refiere, así cada año "entre 7.000 y 7.300 personas son presentadas ante los tribunales penales y de ellos 61 sobre 100 son condenados regularmente; que cerca de 170.000 son presentados ante los tribunales de corrección, y 85 sobre 100 son condenados; y que si pasamos a los detalles, encontramos una regularidad no menos alarmante; así encontramos que entre 100 y 150 individuos son condenados a muerte anualmente, 280 condenados a cadena perpetua, 1.050 a trabajos durante un tiempo, 1.220 a confinamiento en solitario..." , QUETELET, L.A.J, A Treatise on Man and the Deveopment of His Faculties, pp. 82-96 en ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., (Eds.) *Classics in Environmental...*, Op. cit., pág. 31

¹⁹⁷ En este sentido las conocidas "Leyes Térmicas" enunciadas por Quétélet postulaban que en invierno se producían más delitos contra la propiedad que en verano; que los delitos contra las personas se producían fundamentalmente en verano, y; que los delitos sexuales se relacionaban con la primavera. RODRIGUEZ MANZANERA, J. L. (1981). *Criminología* (2nd ed.). México: Editorial Porrúa. Pág. 318.

¹⁹⁸ Es interesante destacar la reflexión que hace Quetelet con respecto a la tasa de delincuencia en hombre y mujeres, tras constatar que el genero femenino representa un 23% del total de los acusados, indica que la severidad en la represión por parte de la justicia en ambos sexos es similar, por lo que la propensión al delito en hombres es cuatro veces superior que en las mujeres. QUETELET, L.A.J, A Treatise on Man and the Deveopment of His Faculties, pp. 82-96 en ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., (Eds.) *Classics in Environmental...*, Op. cit., pág. 57

aquellos que atribuían los delitos a causas como la pobreza o la ausencia de educación, Quetelet tras estudiar la variabilidad de los delitos en las diferentes regiones administrativas de Francia y Países Bajos, constató que algunas de las áreas más pobres de ambos países tenían bajas tasas de delincuencia y también tasas altas de analfabetismo.

2.3. La cartografía figurativa de Guerry.

La segunda figura de referencia en los inicios de la Criminología espacial fue el francés André-Michel Guerry. Sus primeras contribuciones consistieron en la presentación en París, junto a su colega el geógrafo Adriano Balbi en 1829, de una serie de tres mapas que basándose parcialmente en los datos del *Compte général* de los años 1825 a 1827 mostraban las tasas de criminalidad en Francia. Fue sin embargo su segunda aportación, el *Essai sur la statistique morale de la France*, publicado en 1833 la que hiciera a Guerry abandonar su carrera política y centrarse en la cartografía y la estadística. Estos trabajos, han hecho además que se le considere por la mayoría de la literatura antecesor de Quetelet, aunque esta es una cuestión que ha generado cierta controversia¹⁹⁹. Lo cierto es que a pesar de que, ambos hicieron uso del *Compte général* y también los dos se iniciaron en la estadística moral y utilizaron el número de delitos violentos y contra la propiedad, asociando variables como el sexo, la edad, la estación del año o la distribución geográfica y otros datos como los suicidios o la educación, sin embargo la

¹⁹⁹ A este respecto Andresen indica que a pesar de que generalmente Guerry es considerado como antecedente de Quetelet debido a que su trabajo *Essai sur la statistique morale de la France* fue publicado en 1833, es decir, once años antes que el libro de Quetelet, *Treatise on Man and the Developmet of His Faculties*, los trabajos del astrónomo y matemático en el campo de la criminología espacial se iniciaron en 1831 con la publicación de *Research on the Propensity for Crime at Different Ages*. ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., *Classics in Environmental...* Op. cit., pág. 1

obra de Guerry difería de la de Quetelet en que el francés se utilizó los mapas con cierta profusión y gran alarde técnico para apuntalar sus argumentos sobre la tasa de criminalidad²⁰⁰. Por otra parte en el *Essai*, describió algunos problemas metodológicos que trató de solventar en sus investigaciones, como la utilización del número de acusados en lugar del número de convictos, ya que en su opinión el segundo grupo estaba sujeto a la variabilidad del sistema de justicia, o que la proporción de delitos que podía ser atribuida a la población que residía en departamentos administrativos distintos a los que habían juzgado los delitos podía introducir un sesgo, si bien, a partir de la recogida de este tipo de información en el *Compte* de 1828, determinó que esta cifra era del 3%.

Las presentaciones a través de mapas o *cartes figuratives*, supusieron una importantísima innovación en la historia de los gráficos estadísticos y fueron los precursores de los mapas temáticos que actualmente utilizamos. Su diseño posibilitaba la exhibición y comparación en un solo mapa de multitud de variables, así en las representaciones de Guerry y Balbi de 1828 podían confrontarse, por ejemplo, los delitos contra las personas y la propiedad, con la instrucción de los habitantes de Francia. De su observación podía deducirse, entre otras cuestiones, que los delitos contra las personas y la propiedad estaban inversamente relacionados, que existía una clara diferencia entre el nivel educativo en el norte y el sur, o que el norte de Francia mostraba un alto nivel educativo pero también un elevado número de delitos contra la propiedad²⁰¹. Más allá de simples descripciones, Guerry llevó a cabo una clasificación de los delitos distinguiendo entre envenenamientos, homicidios involuntarios, asesinatos e incendios provocados, asignándoles el motivo aparente según los registros de los tribunales, de este modo indicó que, para el envenenamiento la causa más frecuente fue adulterio, mientras que para el

²⁰⁰ BREIRNE, P., "The Social Cartography ..." Op. cit., pág. 114

²⁰¹ BREIRNE, P., "The Social Cartography..." Op. cit., pág. 121 y siguientes.

asesinato fue el odio o la venganza²⁰². El *Essai* también contenía gráficos de barras que destacaban ciertas comparaciones en las que describía cómo los delitos contra las personas ocurrían más a menudo en los meses de verano, mientras que los delitos contra la propiedad eran más frecuentes en invierno. Preparó seis mapas temáticos de Francia relacionando las variables morales con otras, añadiendo nacimientos ilegítimos, donativos a los pobres y suicidios con delitos contra las personas y contra la propiedad y la educación.

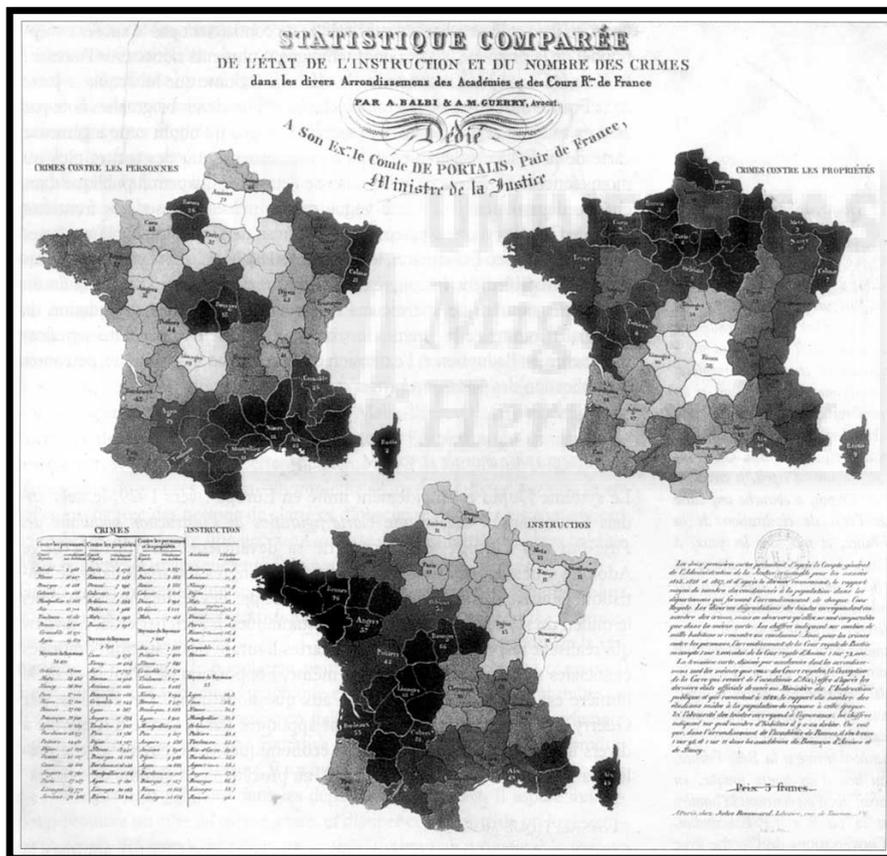


Fig. 2. Estadística comparada del estado de la educación y el número de delitos presentado por Guerry y Balbi en 1829. En la parte superior

²⁰² FRIENDLY, M., "A.M. Guerry's Moral ..." Op. cit., pág. 373

izquierda: delitos contra las personas; en la superior derecha: delitos contra la propiedad; bajo: nivel educativo. Los departamentos franceses que aparecen sombreados más intensamente son aquellos en los que hay más delitos o menos educación. Fuente: Friendly²⁰³.

En el año 1864, más de treinta años después de que publicase sus primeros trabajos junto a Balbi, mostró una comparación entre los delitos en Francia e Inglaterra en su obra *Statistique Morale de l'Angleterre Comparée avec la Statistique Morale de la France*. En ella plasmó su visión de la "estadística analítica" reflejando a través de multitud de comentarios y láminas, gráficos de barras, tablas y mapas los delitos contra las personas, delitos contra la propiedad, homicidios, hurtos llevados a cabo por el servicio doméstico, incendios provocados, educación y suicidio en los diferentes departamentos de Francia y counties de Inglaterra, aportando también series separadas y subtipos de delitos de modo que era posible advertir patrones, tendencias o desviaciones de los datos. Con el fin de estandarizar las comparaciones entre las distintas regiones, utilizó el "grado de criminalidad"²⁰⁴.

Inspirado en el Movimiento Reformista, este abogado francés se propuso determinar si la pobreza y la densidad de población podían ser la causa del alto número de delitos, para ello, realizó una serie de observaciones mediante las que obtuvo datos con los que confrontó las tasas de crímenes del norte más rico e industrializado, con el sur de Francia, tradicionalmente pobre, concluyendo que el nivel de pobreza no era causa directa de la delincuencia. Los resultados de sus investigaciones indicaban que los delitos estaban asociados con la densidad de población, sin embargo había menos delitos contra la propiedad en aquellos departamentos administrativos con ciudades más grandes²⁰⁵. En sus

²⁰³ FRIENDLY, M., "A.M.- Guerry's Moral ..." Op. cit., pág. 372

²⁰⁴ FRIENDLY, M., "A.M.- Guerry's Moral ..." Op. cit., pág. 374

²⁰⁵ BERINE, P., "The Social Cartography ..." Op. cit., pág. 121

conclusiones Guerry determinó que, en determinados departamentos franceses con un alto número de delitos contra las personas, se producían menos delitos contra la propiedad, igualmente observó que las regiones por encima de la línea de Orléans y Lyon mostraban proporciones más elevadas de delitos contra la propiedad, o que en las regiones urbanas, especialmente en la capital París, podía observarse mayor concentración de delitos tanto contra las personas, como contra la propiedad²⁰⁶.

La principal crítica al trabajo de Guerry estuvo relacionada con el papel atribuido a la educación en relación con la delincuencia y tuvo su origen en Inglaterra de la mano de autores como William Rathbone Greg de la Manchester Statistical Society, quien en 1835 contrapuso la información obtenida en las investigaciones de Quetelet, para argumentar que era imposible medir la incidencia de la variable educación en la delincuencia. Por su parte, George Richardson Porter, en 1837 comparó el promedio del nivel educativo de un departamento administrativo de Francia con el número de delincuentes por habitante, llegando a la conclusión de que Guerry no había distinguido entre el promedio de los niveles de educación de la población general, de los niveles de educación de los delincuentes, estos últimos tienen niveles de instrucción significativamente inferiores. En 1840 Rawson W. Rawson, secretario de la Statistical Society of London, critica que tiende a confundirse instrucción elemental consistente en tener las habilidades de leer y escribir, con la verdadera educación y sus beneficiosos efectos. Finalmente Joseph Fletcher en 1843, criticó nuevamente la investigación de Guerry con argumentos parecidos a los de Rawson²⁰⁷.

²⁰⁶ WEISBURD, D., BRUINSMA, G., BERNASCO, W., "Units of Analysis in Geographic Criminology: Historical Development, Critical Issues, and Open Questions" en *Puttin Crime in its Place*. New York, USA: Springer, 2009, pág. 7

²⁰⁷ BERINE, P., "The Social Cartography ..." Op. cit., pág. 129 y ss.

2.4. La primera Escuela Ecológica.

A los primeros trabajos de Guerry, Quetelet y el resto de impulsores de la "estadística moral", en los que se establecieron relaciones entre el espacio y la delincuencia, siguieron otros llevados a cabo en la Inglaterra Victoriana de mediados del siglo XIX como los del grupo de la denominada "primera escuela ecológica", en los que destaca como principal avance el diferente grado de agregación de los datos espaciales, menor en esta segunda etapa²⁰⁸. La inicial aportación del que podríamos denominar foco británico, fue el estudio "*Moral statistics of England and Wales*" de Joseph Fletcher publicado en el año 1849. En este trabajo, Fletcher relaciona los elevados índices de delincuencia con la riqueza de algunos condados, debido según su visión a las mayores oportunidades que ofrecen las zonas ricas convertidas en polo de atracción para los delincuentes. Más tarde, Henry Mayhew, publicó su obra "*London Labour and London Poor*", consistente en un conjunto de artículos divulgados a través del *Morning Chronicle* entre 1849 y 1950, a los que se añadió nuevos trabajos en 1862. Mayhew discrepa de las conclusiones de Fletcher sobre el mayor número de delitos en los condados agrícolas y lleva a cabo un análisis de la delincuencia trabajando con los distritos policiales, observando que dos de estos distritos registraban las dos terceras partes del total de los delincuentes "fichados". En el mismo sentido, en 1856 John Glyde²⁰⁹ comparó los índices de delincuentes en relación con la población de las diecisiete áreas administrativas de Suffolk, distinguiendo entre las zonas rurales y las ciudades. A juicio de Glyde la mayoría de las personas podrían pensar que se producen más delitos en las ciudades que en el medio rural ya que ofrecen mayores oportunidades para ello, sin

²⁰⁸ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 11

²⁰⁹ GLYDE, J.J. "Localities of Crime in Suffolk" (1856) en ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., KINNEY, J.B., (Eds.) *Classics in Environmental...*, Op. cit., pág. 80

embargo en una primera aproximación a los datos, destaca que la proporción de delincuentes en el medio rural es mayor que en las ciudades, concretamente entre 1 delincuente por cada 1.344 habitantes y 1 delincuente por cada 464 habitante en el campo, mientras que en la ciudad estas cifras se sitúan entre 1 delincuente por cada 1.820 habitantes y 1 delincuente por cada 309 habitantes en la ciudad. Para conocer el tipo de delitos que se cometen en uno y otro medio, Glyde realiza una selección de los que considera delitos más graves, asesinatos, sodomía, incendios provocados y todos aquellos que tienen como origen las pasiones, resultando que la mayoría de estos delitos graves eran cometidos por personas que residían en medio rural, concretamente el 83% de ellos. Glyde plantea una cuestión metodológica en su trabajo, en sus investigaciones tomó como referencia el lugar de residencia de los delincuentes, no el lugar en el que se cometieron los delitos. Por su parte, Charles Booth, en 1891 publica "*Labour and Life of the People of London*", en el incluyó una serie de mapas con gran nivel de detalle en los que reflejaban las zonas más propicias para sufrir un crimen²¹⁰.

La "escuela cartográfica", como se conoció al conjunto de estos autores, buscaba establecer relaciones entre la delincuencia y el espacio, especialmente en sus variaciones regionales tanto en Francia como en Inglaterra, destacando los estudios que ponían de manifiesto las diferencias entre el medio urbano y el rural. Sin embargo, diarios, policías, directores de prisiones y otros autores realizaron descripciones centradas en el propio entorno y su relación con el delito, iniciando de este modo, si quiera de modo intuitivo, un nuevo nivel de análisis geográfico del delito enfocado a las características del entorno más que en las regiones o áreas administrativas en las que se cometían. Ejemplo de ello, es el perfecto retrato de un barrio criminógeno que W.A. Miles hizo del barrio marginal

²¹⁰ HERNANDO, F., "La escuela cartográfica de criminología británica: antecedente de la Geografía del crimen." *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. No. 19, pp. 11-22, 1999, pág. 14 y ss.

de St. Giles en 1830. En Londres durante un tiempo el área de St. Giles destacó como uno de los peores barrios o *rookeries* como eran conocidos estos barrios, se trataba de un núcleo de seis calles, con sus callejones y vías de escape, pasajes y oscuras entradas que conducían a habitaciones y pequeñas viviendas situadas fuera de la jurisdicción de la Policía de Londres, donde la probabilidad de castigo era menor que en otros lugares. Mayhew describió más tarde, como tras la urbanización en 1850 de las calles del entorno, concretamente el cruce de St. Giles por New Oxford Street, se registró una reducción del número de delitos, la razón pudo ser que al aumentar el tráfico disminuyeran los delitos o que simplemente los delincuentes se marchasen del lugar²¹¹.

2.5. La ecología social y la Escuela de Chicago. Aportaciones a la Criminología

El rápido crecimiento de la población en las ciudades estadounidenses entre finales del siglo XIX y principios del XX²¹² fruto de distintas oleadas de inmigrantes procedentes principalmente de Italia, Irlanda, Alemania, China, Polonia o los países escandinavos y el consecuente incremento de los problemas sociales asociados, atrajo la atención de un grupo de sociólogos, en su mayoría pertenecientes a la Universidad de Chicago, que implementaron nuevos métodos cuantitativos como los análisis estadísticos avanzados y cualitativos como el uso de historias de vida, estudio de casos, periodismo de investigación,

²¹¹ TOBIAS, J.J., *Urban Crime in Victorian England*. New York, NY: Schocken Books, 1967, pág. 131 y ss.

²¹² En 1840 la población de Chicago no superaba los 4.470 habitantes, en 1880 alcanzó el medio millón, en 1890 llegó al millón y en 1930 superó los tres millones y medio, en WEISBURD, D., BRUINSMA, G., BERNASCO, W., "Units of Analysis in Geographic Criminology...", Op. cit., pág. 11

entrevistas en profundidad u observación participante²¹³. Así las aportaciones de Robert Park, William Thomas, Louis Wirth, Ernests Burgess, George Herbert Mead, Clifford Shaw y Henry Mckay, resultaron fundamentales para dar el impulso definitivo a la Criminología Ambiental. La ecología social²¹⁴ aplicada a la Criminología, tomó de la biología y de la psicología social sus postulados fundamentales, por una parte los autores de la denominada Escuela de Chicago, sostuvieron la idea de la competición o conflicto social por conseguir espacio y recursos en una ciudad en constante crecimiento, de este modo definieron el desarrollo de las ciudades según una estructura radial que contenía áreas bien definidas para cada uno de los grupos sociales, por otra, establecieron la naturaleza y cualidad de un grupo social en las diferentes áreas naturales, y las consecuencias individuales y para el grupo, de la exposición de la organización social a determinados estados²¹⁵.

2.5.1. Primeras aportaciones: Robert Park, Ernest Burgess y McKenzie

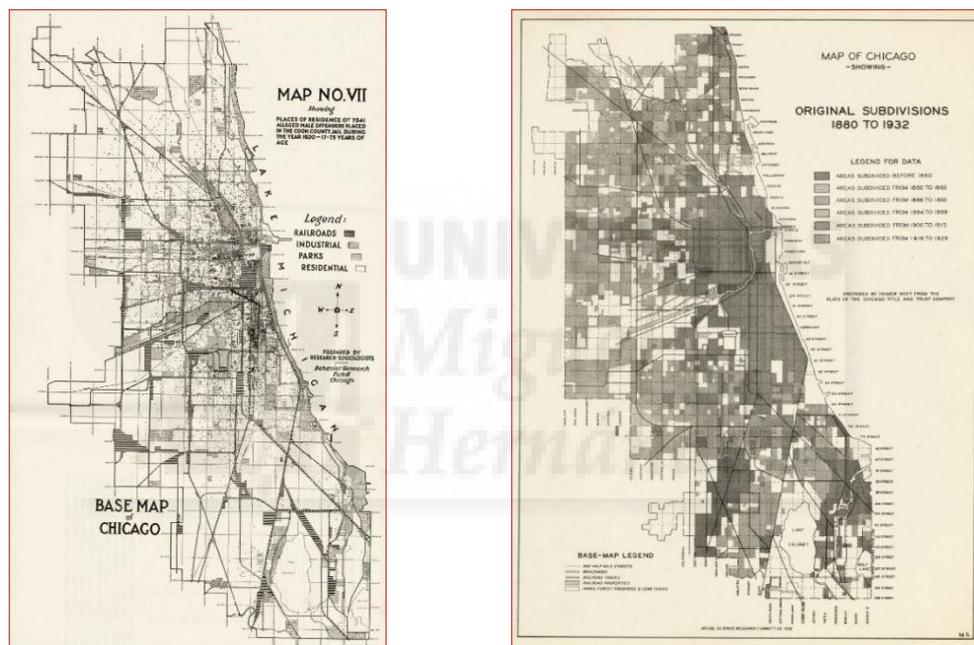
Sobre la base de los estudios de William Thomas, quien introdujo el concepto de "desorganización social" definiéndolo como "*una disminución de la influencia de las normas sociales de comportamiento en los individuos pertenecientes a un grupo*", Robert Park inició las investigaciones sociales sobre el lugar del delito, descendiendo el nivel de

²¹³ BERINER, P., MESSERCHMIDT, J., *Criminology*. 3rd ed. Boulder, Colorado: Westview Press, 2000, pág. 119

²¹⁴ Higuera define la ecología social como "el estudio de los seres vivos en su medio ambiente, en el caso del hombre ese medio puede ser cultural o natural, en el primer caso estaríamos hablando de ecología humana o ecología social". HIGUERAS, A., "La ciudad como fenómeno ecológico". *Geographicalia*, núm. 26, 1989, pág. 155

²¹⁵ HERNANDO SANZ, F. (1999). *Espacio y delincuencia. Atlas criminológico de Madrid (1983-1997)*. Universidad Complutense de Madrid. Pág. 180

análisis hasta los vecindarios²¹⁶. Para él, la ciudad es un estado mental, un cuerpo de costumbres y tradiciones y de las actitudes organizadas y sentimientos inherentes a esas costumbres que son transmitidas por la tradición. Desde su punto de vista los barrios, habitados por diferentes tipos humanos y distintos modos de vida, son el elemento de cohesión en la vida urbana. Las “áreas naturales” constituyen un factor de integración, fomentado por componentes étnicos o raciales, ocupacionales o físicos, en los que pueden verificarse procesos simbióticos de la vida vegetal y animal²¹⁷.



Mapa 2. Mapas de delincuencia y distribución de la población de Chicago²¹⁸

²¹⁶ WEISBURD, D., BRUINSMA, G. J. N., & BERNASCO, W. (2009). Units of Analysis in Geographic Criminology: Historical Development, Critical Issues, and Open Questions. In D. Weisburd, W. Bernasco, & G. J. N. Bruinsma (Eds.), *Putting Crime in its Place* (pp. 3–31). New York, NY: Springer New York. Pág. 12.

²¹⁷ GARCÍA-PABLOS DE MOLINA, A. (1988). *Manual de criminología. Introducción y teorías de la criminalidad*. Madrid: ESPASA - UNIVERSIDAD. Pág. 479

²¹⁸ Estos mapas son reproducciones de los originales y se encuentran en la Universidad Complutense de Madrid (mis agradecimientos al Profesor Hernando)

Por su parte, Ernest Burgess dibujó un inventario del cambio del precio del valor de las viviendas en el área de Chicago, desarrollando el modelo de desarrollo de la ciudad norteamericana, en el que se establecía la distribución de los problemas sociales y los delitos en las ciudades. Junto a él, McKenzie sugirió que Chicago comprendía cinco zonas concéntricas, cada una de las cuales contenía varios barrios, cuatro de ellas estaban situadas entorno al centro de negocios de la ciudad:

La **Zona I**, el *Loop*, es el distrito central o área de negocios. Se trata de una zona de intensa actividad comercial, política y social, en la que los profesionales de las grandes empresas pueden pagar elevadas rentas.

La **Zona II** o zona de transición, es la parte más antigua de la ciudad y también la más deteriorada. Se encuentra habitada por las clases menos pudientes y emigrantes.

La **Zona III** o lugar de las "casas de los trabajadores", es donde se encuentran los hogares de aquellos que consiguieron escapar de la zona de transición tras mejorar su nivel adquisitivo.

La **Zona IV** o distrito residencial de las clases medias. Está integrado por viviendas familiares y apartamentos de rentas altas.

La **Zona V**, comprende áreas suburbanas en las afueras de la ciudad y las ciudades satélite en las que habitan las clases más pudientes²¹⁹.

²¹⁹ GARRIDO GENOVÉS, V. (1984). *Delincuencia y sociedad*. Madrid: Ed. Mezquita. Pág. 184 y 185

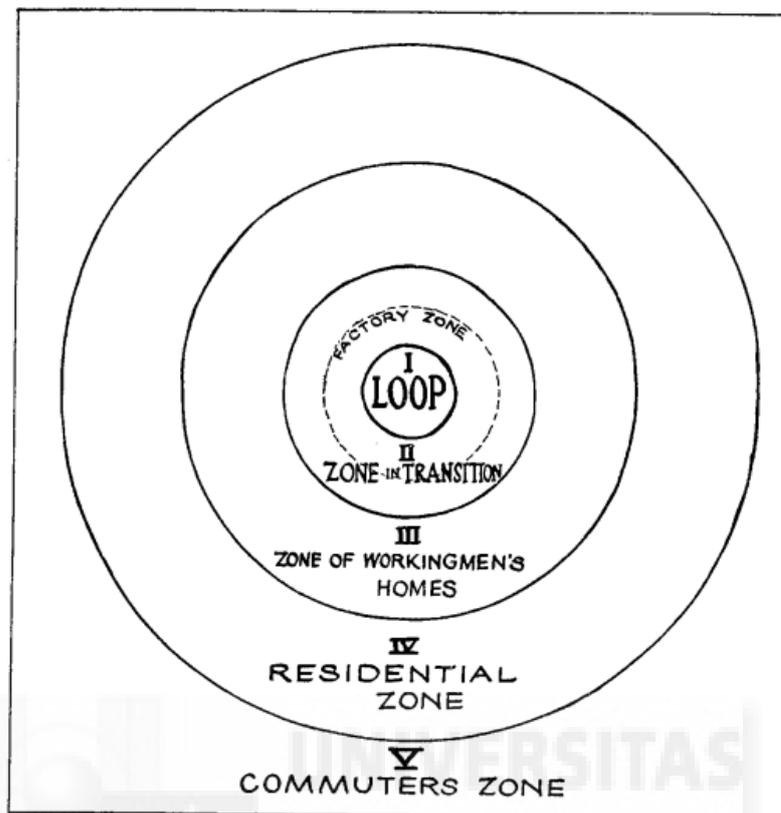


Ilustración 2. Crecimiento de la ciudad. Fuente: Burgess²²⁰

Analizada de esta forma la ciudad de Chicago, Park, Burgess y McKenzie, definieron los procesos de *invasión*, *dominación* y *sucesión* que se manifestarían y dinamizarían las citadas zonas, explicando así el modo en que se conserva el equilibrio biótico y social y como se produce la transición de un orden estable a otro deteriorado. Las tasas más elevadas de criminalidad se localizarían en las zonas de transición, así denominadas por encontrarse entre el centro y los hogares de los trabajadores, ambas áreas naturalmente organizadas. Ello podía ser debido al debilitamiento del control social propiciado por las pésimas condiciones de vida, malas infraestructuras y hogar de minorías, emigrantes y en general de las clases

²²⁰ BURGESS, E. W., PARK, R. E., & MCKENZIE, R. (1928). *The Growth of the City*. Chicago: The University of Chicago Press. Pág. 51

más desfavorecidas. Planteó que los nuevos inmigrantes se establecerían inicialmente en estas áreas debido a su precio más barato, trasladándose posteriormente a otras zonas a medida que se lo permitieran sus posibilidades económicas, este proceso al ser continuo, caracterizaría a la zona de transición como un lugar en el que se registraba alta movilidad y por tanto una población muy heterogénea. De este modo, tomando como referencia la zona de transición, McKenzie definió el "gradiente ecológico", es decir, la variación de la tasa de criminalidad sobre la base de su proximidad o distanciamiento de los grupos humanos con respecto a dichas zonas de transición.

2.5.2. Clifford Shaw y Henry McKay.

Clifford Shaw²²¹, oficial de vigilancia de la libertad condicional, llevó a cabo la investigación empírica más extensa hasta la fecha sobre la distribución espacial del delito tomando como base el trabajo de las zonas concéntricas de Burgess. Su trabajo constituyó un hito en la historia del estudio del lugar del delito por su detallada recopilación de datos, utilización de métodos avanzados y herramientas estadísticas innovadoras. En estas primeras investigaciones estuvo asistido por Henry McKay, Frederick Zorbaugh y Leonard Cottrell²²².

En esta obra, postula que para una comprensión completa del comportamiento deben llevarse a cabo dos análisis; uno factorial, referido a datos sociológicos objetivos y otro situacional, que pondere las respuestas y actitudes del individuo condicionadas por la cultura. Para ello, introduce mapas en los que identifica las direcciones de cientos de

²²¹ En 1929 publicaría "Delinquency Areas. A Study of the Geographic Distribution of School Truans, Juvenile Delinquents and Adult Offenders in Chicago".

²²² WEISBURD, D., BRUINSMA, G. J. N., & BERNASCO, W. (2009). Units of Analysis in ... Op. Cit. Pág. 13

delincuentes de Chicago, combinándolas con datos del censo para crear mapas con tasas de criminalidad. Finalmente, con esta información, construye mapas radiales, en los que muestra las tasas de delitos y la distancia al centro de la ciudad. En posteriores investigaciones Shaw dividiría la ciudad en 431 sectores censales, indicando la edad y sexo de los grupos de población y combinándolos con áreas de al menos 500 residentes, obteniendo con ello tasas y relaciones que le permitieron establecer correlaciones.

Continuando esta línea de investigación, Shaw publicó en 1931 junto con McKay *Social Factors in Juvenile Delinquency* y en 1942 *Juvenile Delinquency and Urban Areas*. En estos estudios construyeron una serie de mapas de lugares en los que residían los delincuentes juveniles. Otros mapas mostraban diferentes características de la comunidad, como la localización de los edificios derruidos, la incidencia de la tuberculosis y los lugares en los que se podía encontrar mendigos y vagabundos. También construyeron mapas en áreas de 140 millas cuadradas obteniendo tasas que mostraban el porcentaje total de población juvenil incurso en procedimientos judiciales basándose en datos del censo. Comparando ambos mapas podía verse que las zonas con mayor tasa de delincuencia podía no coincidir con el mayor número de delincuentes. Finalmente, mapas de zonas para mostrar variaciones específicas de lugares en los que la tendencia general de las comunidades problemáticas era concentrarse cerca del centro de la ciudad. Shaw y McKay concluyeron en sus análisis estadísticos que:

1. Estatus físico: Los vecindarios con altas tasas de delincuencia estaban localizados en áreas de industria pesada o comerciales adyacentes o muy cercanas. Estas zonas también tenían un gran número de edificios abandonados y su población descendía.

2. Estatus económico: Las más altas tasas de delincuencia se encontraron en áreas con bajo estatus económico determinado por un número específico de factores, incluido el porcentaje de familias con rentas medias y el porcentaje de familias con vivienda propia. Shaw y McKay concluyeron que las condiciones económicas no fueron por sí mismas causa de los problemas, basando su conclusión en el hecho de que las tasas de delincuencia, la criminalidad adulta, las muertes de niños y la tuberculosis en toda la ciudad permanecieron estables entre 1929 y 1934, en plena Gran Depresión cuando se multiplicó por diez el número de familias que recibían asistencia pública o privada.
3. Composición de la población: Las áreas con altas tasas de delincuencia estaban asociadas consistentemente con altas concentraciones de extranjeros y emigrantes. Shaw y McKay realizaron nuevos análisis de los datos y encontraron que en ciertas áreas de la Zona II existían altas tasas de delincuencia a pesar del cambio de toda la población de esta área. En 1884 aproximadamente el 90 por cien de la población en esta área era Alemana, Irlandesa, Inglesa, Escocesa o Escandinava, en 1930 aproximadamente el 85 por cien de la población era Checa, Italiana, Polaca, Eslava o de otras nacionalidades. A pesar de este cambio étnico de la población, estas áreas continuaron teniendo la misma tasa alta de delincuencia. En el mismo tiempo no se incrementaron las tasas de delincuencia en las comunidades a las que llegaron los primeros inmigrantes²²³.

²²³ VOLD, G.B., BERNARD, T.J. *Theoretical Criminology*, 3rd ed. New York, NY: Oxford University Press. 1986, pág. 169

3. Teorías del ambiente

3.1. Jane Jacobs, Oscar Newman y los arquitectos del espacio defendible

En 1961 la urbanista, escritora y activista Jane Jacobs²²⁴ publicaba el libro *The Death and Life of Great American Cities* en el que dirigía una durísima crítica a las políticas urbanas de los Estados Unidos de los años cincuenta. El planteamiento era claro, la presencia de la gente en las calles, el uso del espacio urbano, favorece las redes sociales y aporta vigilancia natural o como ella lo denominó "ojos en la calle". Por el contrario, el desarrollo urbano y las políticas urbanísticas que hasta entonces se estaban desarrollando, habían tenido como efecto la destrucción de las comunidades y la creación de espacios urbanos aislado y artificiales.

Sobre la base de estos postulados el arquitecto Oscar Newman²²⁵ propuso en 1973 "el espacio defendible" (*Defensible Space, Target hardening*). Por espacio defendible Newman entiende "un modelo para ambientes residenciales que inhibe el delito, creando la expresión física de una fábrica social que se defiende a sí misma". Lo que se persigue es crear un sistema de prevención por medio de la configuración de ambientes seguros introduciendo determinadas medidas, adoptando ciertas estrategias, delimitando los espacios públicos, semipúblicos y privados y control de accesos, entradas, pasadizos, ascensores, etc. En este sentido, Newman estimó que los edificios mayores de seis pisos o más de mil apartamentos son los más idóneos para los delitos o que un elevado

²²⁴ JACOBS, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York, NY: Random House.

²²⁵ NEWMAN, O. (1972). *Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design*. New York, NY: Macmillan.

porcentaje de delitos se cometen en los ascensores²²⁶. La idea fundamental es que, por una parte se debe facilitar el sentimiento de vecindario, territorialidad y autodefensa, lo que evitará la despersonalización; por otra parte se debe dificultar los delitos mediante la creación de barreras u obstáculos que incrementen el riesgo para el delincuente, por ejemplo, con una iluminación correcta o facilitando la observación exterior de los edificios para identificar a los extraños. En definitiva, el sentimiento de responsabilidad de los residentes sobre espacios semipúblicos y privados y el incremento de la vigilancia natural reducirá las tasas delictivas²²⁷.

Los primeros investigadores que adoptaron estas tesis, sin embargo, no consiguieron reducir la delincuencia, así Merry²²⁸ indica que el espacio defendible es una condición necesaria, pero no única para la prevención de la delincuencia, es necesario además de los factores arquitectónicos, un complemento de los sociales.

3.2. Jeffery y la prevención del delito a través del diseño ambiental (CPTED²²⁹)

A finales de los años setenta C. Ray Jeffery publica su obra "*Crime Prevention Through Environmental Design*"²³⁰ en ella, lleva a cabo una feroz crítica al sistema de justicia penal y a los modelos criminológicos imperantes desde 1900 basados en las estrategias de la rehabilitación y el tratamiento. Para él, la estrategia de la disuasión y el castigo, tal y como

²²⁶ GARCÍA-PABLOS DE MOLINA, A. (1988). *Manual de criminología. Introducción y teorías de la criminalidad*. Madrid: ESPASA - UNIVERSIDAD. Pág. 493

²²⁷ TAYLOR, R. B., & HARRELL, A. V. (1996). *Physical Environment and Crime* (pp. 32). Rockville, MD.

²²⁸ MERRY, S. E. (1981). Defensible Space Undefined: Social Factors in Crime Control Through Environmental Design. *Urban Affairs Quarterly*, 16(4), 397-422. Pág. 398.

²²⁹ Por sus siglas en inglés, Crime Prevention Through Environmental Design.

²³⁰ JEFFERY, C.R., *Crime Prevention Through ...*, Op. cit.

habían sido concebidos habían fracasado, tampoco había funcionado el tratamiento, la rehabilitación de los delincuentes y el modelo terapéutico, ya que no sólo no habían sido capaces de reducir la tasa de delitos sino que habían permitido serios abusos de psicólogos, psiquiatras y trabajadores sociales. Esto se había producido por la falta de conocimientos científicos sobre los métodos de tratamiento. En definitiva, el sistema de justicia penal, la policía, los tribunales y las prisiones, así como los programas sociales constituían un fracaso, una inversión poco rentable en términos de eficacia. Para modificar esta situación, Jeffery no aboga por un retorno al retribucionismo como proponían autores como Morris o Wilson²³¹, sino que plantea un nuevo modelo, el preventivo, el cual establece como base de este cambio una teoría de naturaleza psicobiológica basada en los nuevos hallazgos de las ciencias sociales y la toma en consideración del papel del comportamiento en relación con el ambiente físico. En su modelo, Jeffery toma de la literatura médica el concepto de prevención primaria, explica que hay que impulsar aquellas acciones referidas a la población general, como las dirigidas a reducir la incidencia de una enfermedad. Sin embargo, no es este el único tipo de prevención, también existe la prevención secundaria, la cual implica acciones dirigidas al diagnóstico temprano y la intervención en casos en curso y la prevención terciaria, centrada en la intervención y tratamiento en las últimas etapas de la enfermedad, generalmente acompañadas de una hospitalización o un tratamiento intensivo. El tipo de prevención a la que él se refiere es la primaria, es decir, la reducción del delito a través de medidas establecidas antes de que se lleven a cabo las actividades delictivas.

²³¹ Norval Morris fue el Decano de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chicago y James Q. Wilson fue profesor de Ciencias Políticas en la Universidad de Harvard, ambos, postularon un regreso al retribucionismo en sus respectivas monografías, MORRIS, N., *The Future of Imprisonment*. Chicago: University of Chicago Press, 1974 y WILSON, J.Q., *Thinking About Crime*. New York: Basic Books, 1975, argumentando que así lo requería el fracaso de los programas de tratamiento basados en la voluntariedad de los convictos.

Jeffery postula que paradigmas como la prevención general o los programas sociales no son preventivos en realidad, su propuesta por el contrario presenta un conjunto de características que lo diferencian de los paradigmas vigentes, ya que entre otras cuestiones sus respuestas se ponen en marcha antes de que se haya cometido el delito, además de tener un coste inferior al tratamiento o el castigo. En primer lugar, se centra en los controles directos del comportamiento, no en los indirectos, es decir, al contrario que los programas sociales basados en medidas contra la pobreza, el desarrollo y la educación, es decir, medidas indirectas, él propone cambiar el ambiente en el que se desarrollan las personas, para aclarar este concepto recurre a ejemplos como la prevención de riesgos laborales o los accidentes de tráfico, a este último respecto indica "... podemos centrarnos en el conductor bebido: su formación, su licencia y el control a través de la policía, o podemos concentrarnos en el diseño de automóviles que no puedan ser conducidos por conductores bebidos. Podemos centrarnos en la educación de los conductores para prevenir las muertes en la carretera o en el diseño de automóviles, carreteras y señales seguras ...²³²". A continuación y como elemento principal de su propuesta, apunta al ambiente en el que se comenten los delitos y en la interacción entre sus elementos, no en el delincuente, como elemento esencial para la prevención del delito mediante el diseño. Destaca que hay que hacer un esfuerzo interdisciplinar basado en las ciencias del comportamiento humano, acudiendo a análisis ecológicos, de aprendizaje, desarrollo, genética, ambiente interno y neuropsicología. En definitiva, entiende que es necesario comprender los objetivos conductuales de forma previa a iniciar una intervención, apoyando los comportamientos deseados en los distintos espacios urbanos por medio del diseño y la utilización de los mismos, aplicando estrategias preventivas para los no deseados²³³.

²³² JEFFERY, C.R., *Crime Prevention Through ...*, Op. cit. pág. 40

²³³ HERNANDO SANZ, F. J. (2008). La seguridad en las ciudades: el nuevo enfoque de la geopreención. *Scripta Nova*, XII(270), pág. 8

La idea central de este planteamiento es que las condiciones ambientales proporcionan oportunidades para la comisión no sólo de delitos, sino también de comportamientos no deseados que merman la calidad de vida, por tanto si se modifica el diseño y la configuración de ciertos elementos del entorno físico es posible reducir las oportunidades para que estos se lleven a cabo.

Para la reducción o eliminación de las oportunidades se deben potenciar ciertos principios²³⁴:

1. **Promover la vigilancia natural:** Orientado a ver y ser visto en un espacio urbano concreto. La visibilidad de un lugar promueve el control sobre el mismo y sobre sus usuarios, por lo que reduce las oportunidades delictivas y aporta confianza por sus características físicas y las personas que en él se encuentran. Mejorando las perspectivas de visión, iluminación y usos del espacio, puede de igual modo, mejorar la vigilancia natural.
2. **Diseñar y planificar a una menor escala:** Conjuntos urbanos grandes disminuyen los lazos de la comunidad. En los diseños de grandes barrios, es necesario romper la uniformidad arquitectónica.
3. **Fomentar el control natural de accesos:** Es necesario aumentar el control social sobre los accesos a los espacios privados y semipúblicos, por ejemplo, utilizando barreras reales o simbólicas que permitan subdividir un espacio urbano en sectores más pequeños de modo que sean más fácilmente controlables por los residentes.

²³⁴ VOZMEDIANO SANZ, L., & SAN JUAN GUILLÉN, C. (2010). *Criminología ambiental. Ecología del delito y de la seguridad*. Barcelona: Editorial UOC. Pág. 203. ver también HERNANDO SANZ, F. J. (2008). La seguridad en las ... Op. Cit., pág. 8.

4. **Reforzar la identidad con el espacio público (refuerzo territorial):** El sentido de pertenencia consigue que el espacio se sienta como propio, incrementando la cohesión social.
5. **Fomentar la participación y responsabilidad de la comunidad:** los residentes deben participar de forma activa en la vida social de la comunidad, es lo que se ha denominado la coproducción de la seguridad.
6. **Administrar adecuadamente los espacios públicos:** mediante el establecimiento de programas municipales y actividades comunitarias.

4. Teorías de la oportunidad

El papel de la oportunidad ha sido ampliamente estudiado por la literatura criminológica, y ha constituido un aspecto central en su teoría²³⁵. Puede atribuirse a Hindelang²³⁶ con su trabajo sobre la victimización y los estilos de vida, el hito más relevante en el desarrollo de este tópico, sin embargo, otras aportaciones como las de Cohen y Felson han tenido un

²³⁵ HERNANDO, F. 1999. "La escuela cartográfica de criminología británica: antecedente de la Geografía del crimen." *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* (19):11-22. Pág. 15. También en un excelente trabajo de revisión de SERRANO, en SERRANO MAILLO, A. (2009). *Oportunidad y delito*. Madrid: Dykinson.

²³⁶ HINDELANG, M. J., GOTTFREDSON, M. R., & GAROFALO, J. (1978). *Victims of personal crime: an empirical foundation for a theory of personal victimization*. Cambridge, MA: Ballinger.

impacto mayor en la prevención del crimen y han sido más ampliamente desarrollados²³⁷.

4.1. Actividades cotidianas.

En 1979 Lawrence Cohen y Marcus Felson publicaron "*Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activities Approach*"²³⁸ tomando como base el informe de la Comisión Nacional sobre las causas y prevención de la violencia de 1969. A diferencia de las teorías de la criminalidad, centradas en la figura del delincuente y los factores psicológicos, biológicos o sociológicos que han motivado el acto criminal, el enfoque de las actividades cotidianas estudia el delito como evento, poniendo de manifiesto su relación con el espacio y el tiempo, destacando, en definitiva, su naturaleza ecológica y las implicaciones que de ello se derivan.

En su formulación inicial Cohen y Felson postularon que los cambios en la estructura de los patrones en los que se organizaba la actividad diaria de las personas en las ciudades tras la II Guerra Mundial podían explicar el incremento de la delincuencia que, según los principales estudios existentes, se había producido. La hipótesis era que la postmodernidad había facilitado la confluencia en el espacio y en el tiempo de delincuentes con capacidad y propósito de cometer un delito sobre objetivos adecuados y en ausencia de guardianes capaces de protegerlos. De lo cual se derivaban dos ideas aparentemente sencillas pero de grandes implicaciones: la primera, que la oportunidad delictiva podía depender en su configuración de elementos distintos del agresor o

²³⁷ MIRÓ LLINARES, F. (2013). Routine Activities Theory. In J. M. MILLER (Ed.), *The Encyclopedia of Theoretical Criminology*. Forthcoming: Wiley-Blackwell.

²³⁸ COHEN, L., & FELSON, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. *American Sociological Review*, (44), 588–608.

criminal; la segunda, correlato de la primera, que la ausencia de cualquiera de los dos primeros elementos (agresor y objetivo) o la presencia del tercero (guardián), sería suficiente por sí misma, para evitar el éxito de un evento delictivo potencial.

La teoría de las actividades cotidianas es, en definitiva, un intento de identificar, a nivel macro, las oportunidades delictivas y sus patrones y todo ello mediante la explicación de los cambios en las tendencias de las tasas del crimen. Se centra en los eventos delictivos, en la distribución y agrupamiento en el espacio y el tiempo de los elementos mínimos que los componen, en lugar de buscar las motivaciones de los delincuentes, ofreciendo de este modo un marco de referencia para el análisis del delito concreto e individualizado, facilitando con ello la aplicación de políticas y prácticas reales tendentes a la modificación de esos elementos necesarios que hacen posible la existencia de un delito y por tanto, a la prevención del mismo²³⁹.

4.1.1. Tendencias del delito y actividades cotidianas

En su seminal artículo, *Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach*, Cohen y Felson²⁴⁰ pusieron de manifiesto una importante paradoja sociológica: mientras que los indicadores de bienestar y las condiciones socioeconómicas, como la pobreza o la baja escolarización y el desempleo, hasta entonces consideradas causas de la delincuencia violenta, habían experimentado en general una notable mejoría en la década de los sesenta, los informes sobre las tasas de criminalidad indicaban que se estaba produciendo un importante aumento de los delitos en esos años. Para explicar esta contradicción, se centraron en los cambios de los patrones en los que se estructuraban las actividades

²³⁹ TILLEY, N. (2009). *Crime Prevention*. Collumpton: William Publishing. Pág. 120

²⁴⁰ COHEN, L., & FELSON, M. (1979). *Social Change and Crime ... Op. cit.*

diarias de las personas, cuya nueva configuración proporcionaba mayores oportunidades delictivas y por lo tanto, podía influir en las tendencias observadas en las tasas de cierto tipo de delitos, en concreto los denominados delitos predatorios, es decir, aquellos en los que una persona causa un daño a otra o a sus propiedades²⁴¹.

Las transformaciones en las sociedades modernas a las que se referían los autores, puestas de manifiesto a través de diferentes encuestas e informes, otorgaban un mayor protagonismo a las actividades fuera del hogar. Así, la incorporación de la mujer al trabajo y su acceso a la educación superior, la prolongación de la duración de las vacaciones y los viajes fuera de la ciudad o los permanentes desplazamientos de un lugar a otro, incrementaban los contactos con los posibles delincuentes y dejaban los hogares vacíos y sin protección. Por otra parte, los avances tecnológicos realizados durante este período favorecieron la aparición y consumo de pequeños equipos electrónicos como televisores, vídeos o equipos de música, de elevado valor económico y poco peso y por tanto, muy atractivos y fáciles de sustraer y transportar. Finalmente, la aparición de los cajeros automáticos, el aumento de las transacciones y los pagos y reintegros bancarios, junto con el cambio de las actividades cotidianas relacionadas con la circulación de propiedades, en general acrecentó la movilidad y visibilidad de los bienes de consumo. En definitiva, el creciente número de objetos disponibles, el aumento de los hogares sin vigilancia y las mayores posibilidades de contacto directo entre las personas o sus propiedades y los delincuentes, propiciaba un incremento de los objetivos adecuados y una disminución de los guardianes capaces de prevenir los delitos y por tanto un mayor ámbito de oportunidad.

Cohen y Felson sometieron a contraste su explicación de los cambios en las tendencias del delito por medio de la evaluación empírica

²⁴¹ FELSON, M., & COHEN, L. (1980). Human Ecology and Crime: A Routine Activity Approach. *Human Ecology*, 8(4), 389–405.

de sus principales postulados. Para verificar que la dispersión de las actividades fuera del hogar y la familia, podía incrementar la posibilidad de convertirse en objetivo adecuado y disminuir la presencia de guardianes capaces; así como para comprobar que la adecuación de los objetivos tenía influencia en los contactos predatorios y que la vida en solitario, fuera del entorno familiar, podía elevar las tasas de victimización; y finalmente para tratar de constatar que el incremento de la delincuencia estaba relacionado con los cambios en la estructura de las actividades diarias de la sociedad americana, recurrieron a diferentes estudios que les proporcionaron suficiente soporte empírico para confirmar sus hipótesis. Así, por ejemplo utilizaron las encuestas de victimización dirigidas por Hindelang²⁴² para confirmar que las actividades desarrolladas lejos del hogar presentaban mayores riesgos que las llevadas a cabo en el hogar. También definieron el índice de actividades en el hogar (household activity ratio) cuyo cálculo aportaba una estimación de la proporción de hogares americanos más expuestos al riesgo de una victimización personal o sobre una propiedad.

Aunque la relación entre algunos elementos del evento criminal en el espacio y el tiempo ya había sido puesta de manifiesto por otras teorías anteriormente como las antiguas teorías ecológicas de Shaw and McKay²⁴³ pero también control social de Hirschi²⁴⁴ o alguna más, Cohen y Felson no sólo pusieron de manifiesto el carácter de evento social-ambiental del crimen, sino que con su enfoque de las actividades cotidianas ofrecieron un modelo de gran fuerza expresiva para explicar el sentido "ecológico" del crimen y constatar cómo elementos aparentemente ajenos a la actividad ilegal pueden acabar por configurar y determinar ésta (o su

²⁴² HINDELANG, M. J. (1976). *Criminal Victimization in eight American Cities. A descriptive analysis of common theft and assault*. Cambridge, MA: Ballinger.

²⁴³ SHAW, C., & MCKAY, H. (1969). *Juvenile Delinquency and Urban Areas*. Chicago: University of Chicago Press.

²⁴⁴ HIRSCHI, T. (1969). *Causes of delinquency*. Berkeley, CA: University of California Press.

ausencia). Así, por ejemplo, un buen número de avances tecnológicos diseñados para propósitos legítimos, como los automóviles, dispositivos electrónicos, carreteras o teléfonos, pueden ser utilizados por los delincuentes para sus actividades ilegítimas. Es decir, que la estructura de las actividades cotidianas legales también determina cómo se organiza el delito en la sociedad así como cuáles son los lugares en los que se produce con mayor frecuencia, con las importantes consecuencias desde una perspectiva preventiva que de ello se derivan.

4.1.2. Delincuentes y objetivos en ausencia de un guardián

La teoría de las actividades cotidianas explica el evento delictivo por medio de tres elementos esenciales, que confluyen en el espacio y el tiempo en el transcurso de las actividades diarias de las personas: a) un delincuente potencial, esto es, con capacidad para llevar a cabo un delito; b) un objetivo o víctima apropiado para ser objeto del mismo, y por último; c) la ausencia de guardianes capaces de dar protección a objetivos y víctimas.

El delincuente posible podría ser cualquiera con una razón para cometer un delito y con las habilidades apropiadas para hacerlo²⁴⁵, aunque lo más probable es, conforme a los aportes de la teoría criminológica, que sea un joven varón, sin trabajo estable, fracaso escolar, con accidentes de tráfico y que haya sido atendido en urgencias²⁴⁶. En su primera formulación Cohen y Felson emplearon el término delincuente motivado, sin embargo,

²⁴⁵ FELSON, M., & COHEN, L. (1980). Human Ecology and Crime ... Op. Cit. Pág. 390

²⁴⁶ GOTTFREDSON, M. R., & HIRSCHI, T. (1990). *A General Theory of Crime*. Standford, California: Standford University Press. Pág. 123 y ss.

en posteriores trabajos particularmente de Felson²⁴⁷ evitaron utilizar el término motivado al referirse al delincuente, ya que para ellos, lo verdaderamente relevante no era la disposición o motivación para cometer el delito, sino los factores físicos que posibilitaban que una persona se viera involucrada en. Lo que aportaba este enfoque, en particular, era la expresión de la necesidad para la comprensión del crimen de desviar la atención del criminal²⁴⁸ dado que era en él exclusivamente en quien se centraba. Ahora bien, el que fuera necesario atender a otros elementos del delito para la comprensión y prevención del mismo²⁴⁹ en ningún momento suponía dejar de lado el "punto de vista" del delincuente²⁵⁰, dado que, como se verá, la propia definición del objetivo como "adecuado" se hacía a partir de la comprensión de los propósitos y capacidades del agresor en relación con las características intrínsecas de los posibles objetos del crimen.

El objetivo adecuado, es una persona o propiedad que puede ser amenazada por un delincuente. Felson prefiere el término objetivo al de víctima, puesto que el primero pone de relieve el hecho de que la mayor parte de los delitos están orientados a la obtención de bienes y por tanto, la víctima puede estar ausente del lugar del delito²⁵¹ La probabilidad de

²⁴⁷ Entre otros FELSON, M., & COHEN, L. (1980). *Human Ecology and Crime ...* Op. Cit. Pág. 391, también FELSON, M. (1986). *Linking criminal choices, routine activities, informal control, and criminal outcomes*. In D. CORNISH & R. V. CLARKE (Eds.), *The reasoning criminal* (pp. 119–128). New York, NY: Springer-Verlag., o FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998). *Opportunity Makes the Thief. Practical theory for crime prevention. Police Research Series, Paper 98. Home Office*. London. Fundamentalmente en FELSON, M., & BOBA, R. (2010). *Crime and Everyday Life* (4th ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

²⁴⁸ FELSON, M. (1995). *Those who discourage crime*. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime Prevention Studies* (pp. 53–66). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

²⁴⁹ FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998). *Opportunity Makes the Thief ...* Op. cit.

²⁵⁰ FELSON, M. (2008). *Routine activity approach*. In R. WORLEY & L. MAZEROLLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis* (pp. 70–77). Collumpton: William Publishing.

²⁵¹ FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998). *Opportunity Makes the Thief ...* Op. cit.

que un objetivo sea más o menos adecuado, está influida por cuatro atributos, descritos desde el punto de vista del infractor, por medio del acrónimo VIVA (valor, inercia, visibilidad y accesibilidad), que definen su nivel de riesgo²⁵².

- Valor, calculado o simbólico, desde la perspectiva del delincuente.
- Inercia, refiriéndose al tamaño, peso y forma, esto es, los aspectos físicos de la persona o el bien, que funcionan como obstáculos o impedimento para que el delincuente lo vea como adecuado.
- Visibilidad, como exposición de los objetivos a los delincuentes, es decir, el atributo que marca a la persona o el bien para el ataque.
- Accesibilidad, referido al diseño del lugar y la ubicación del objeto que aumenta el riesgo de ataque o lo facilita.

Posteriores desarrollos modificaron el concepto VIVA, descrito ya, aunque sin excesiva profundidad, en el primer trabajo de Cohen y Felson, el cual podía ser aplicado a cualquier tipo de objetivo ya fuera material o personal. Coherentes con su perspectiva ecológica, los autores se centraron en este primer momento en la relación del objetivo con el espacio y el tiempo, sin prestar demasiada atención a los motivos que llevaron al delincuente a elegir un objetivo u otro y con independencia de si se trataba de un objeto material o no. Una vez desarrollada la teoría y complementada con otras como la "elección racional", suficientemente distanciados de las teorías de la criminalidad y contando ya con un amplio respaldo empírico, ulteriores formulaciones acogieron nuevos conceptos como el de los "hotproducts" de Clarke²⁵³, centrado específicamente en aquellos objetos más atractivos para los ladrones. Por medio del acrónimo

²⁵² COHEN, L., & FELSON, M. (1979). *Social Change and Crime ...* Op. cit.

²⁵³ CLARKE, R. V. (1999). *Hot Products: Understanding, anticipating and reducing demand for stolen goods*. London.

CRAVED, Clarke describe que aquellos productos que son robados con mucha mayor frecuencia que otros porque son *concealable, removable, available, valuable, enjoyable and disposable*.

El tercer y último elemento descrito en la teoría es la ausencia de un guardián capaz, alguien que puede intervenir para detener o impedir un delito. El guardián capaz de evitar el delito, es aquel con cuya simple presencia no se comete y cuya ausencia lo hace más probable²⁵⁴. Este elemento comprende a cualquiera que transite por un lugar o tenga como función la vigilancia de personas o propiedades²⁵⁵, aunque el concepto de guardián no debe restringirse ni confundirse con la policía o los vigilantes de seguridad. Obviamente estos lo son, y de hecho su ausencia es la más habitual en el momento en que se lleva a cabo un delito²⁵⁶ tal y como puso de manifiesto el clásico experimento de Patrullas Preventivas de Kansas City en el que se puso a prueba la efectividad de las patrullas aleatorias, constatando que el incremento de los niveles normales de patrullas en un área determinada, no tenía un efecto significativo sobre la actividad delictiva conocida en esa área²⁵⁷. Por ello también deben considerarse guardianes capaces, y pueden tener incluso más importancia en la prevención, el ocupante de una vivienda, un hermano, un amigo o un transeúnte y en general, cualquier persona que en el desarrollo de sus actividades diarias pueda, con su presencia o con su actividad, protegerse a sí mismo, proteger a otros o proteger las propiedades propias o ajenas.

El concepto de guardián capaz, su ausencia o su presencia, ha sido objeto de actualización prácticamente desde su formulación inicial. Su propia definición ha sido discutida y reformulada tanto por el propio

²⁵⁴ FELSON, M. (1995). Those who discourage crime ... Op. cit.

²⁵⁵ FELSON, M. (2006). *Crime and Nature*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

²⁵⁶ FELSON, M. (1986). Linking criminal choices, routine activities, informal ... Op. cit.

²⁵⁷ KELLING, G., PATE, T., DIECKMAN, D., & BROWN, C. (1974). *The Kansas City Preventive Patrol Experiment*. Washington, D.C.

Felson como por otros investigadores. Por ejemplo Hollis-Peel y sus colegas en una revisión de la literatura relacionada con la figura del guardián en la Teoría de las Actividades Cotidianas, lo han definido como, “el individuo o grupo de individuos, cuya presencia física o simbólica, actúa intencionadamente o no para disuadir de un potencial evento delictivo”, pretendiendo incluir de este modo elementos que entienden no quedan suficientemente precisados en el artículo original de Cohen y Felson ni en otros posteriores. Un ejemplo de ello son los circuitos cerrados de televisión (CCTV), operados por personas cuya presencia en el lugar del evento delictivo no es física²⁵⁸. El propio Felson, en un intento de vincular su teoría con la del control social de Hirschi, hace una reformulación de la figura del guardián, distinguiendo entre el supervisor íntimo y el gestor del espacio²⁵⁹. El primero puede ser el padre o un amigo que intenta, por medio de la desaprobación del comportamiento del potencial delincuente, que no lleve a cabo acciones contrarias a las normas. El gestor del espacio, segundo elemento en los que descompone al guardián, se refiere a aquellos individuos que tienen una responsabilidad de supervisión sobre determinados espacios, por ejemplo, porteros, conductores de autobús, etc. De este modo al desarrollar el concepto de guardián tomando los cuatro elementos de la teoría de Hirschi, apego, compromiso, implicación y creencias y resumirlos en uno solo, handle, y profundizando en la idea de que alguien pueda disuadir a un delincuente por medio de su presencia en un lugar o que una persona desaliente a un posible delincuente por su relación con él, Felson es coherente con la idea de control social e impulsa la noción de que el control constituye un elemento crítico en los cambios en las tendencias de las tasas delictivas²⁶⁰.

²⁵⁸ HOLLIS-PEEL, M. E., REYNALD, D. M., VAN BAVEL, M., ELFFERS, H., & WELSH, B. C. (2011). Guardianship for crime prevention: a critical review of the literature. *Crime, law and social change*, 1(56), 53–70.

²⁵⁹ FELSON, M. (1995). Those who discourage crime ... Op. cit.

²⁶⁰ COHEN, L., & FELSON, M. (1979). Social Change and Crime ... Op. cit.

4.1.3. El triángulo de la criminalidad para la prevención del delito.

Sobre la base de los tres elementos iniciales propuestos por Cohen y Felson; delincuente, objetivo y vigilante y la posterior incorporación del supervisor íntimo descrito por el propio Felson, Eck elaboró lo que se conoce como triángulo de la criminalidad, distinguiendo los elementos que son condición necesaria para el delito, de aquellos otros, a los que se refiere como controladores, que tienen el potencial de prevenirlo²⁶¹. De este modo, delincuente, objetivo y lugar, situados en el triángulo interior, serán supervisados por los controladores, es decir, aquellos quienes pueden reducir la probabilidad de un evento delictivo controlando cada uno de estos tres elementos, en el triángulo exterior. Así, el cuidador serán las personas con las que el infractor tiene una relación emocional, bien sea de parentesco, amistad, religiosa, respeto u otras. Su objetivo será mantener al potencial delincuente alejado de los problemas. Por su parte, el gestor serán los propietarios de los lugares o quienes los representan, porteros, empleados de las tiendas, camareros entre otros, tendrán que no se produzcan problemas en el lugar. Finalmente, los guardianes buscan dar protección al objetivo. Policías, vigilantes de seguridad, aunque no sólo, también y en mayor medida los propietarios cuando vigilan sus pertenencias.

²⁶¹ ECK, J. E. (1994). *Drug Markets and Drug Places: A Case-Control Study of the Spatial Structure of Illicit Drug Dealing*. University of Maryland.



Ilustración 3. Triángulo de la criminalidad²⁶².

Profundizando en estos conceptos Felson estimó que la probabilidad de que el guardián, el cuidador o controlador (*handler*) o el gestor del lugar (*manager*) tengan éxito, deberá ponerse en relación con su grado de responsabilidad. De este modo, establece cuatro diferentes niveles: personal, como el que ostentan propietarios, familia y amigos; asignado, como el de los empleados a los que se ha atribuido responsabilidades concretas de vigilancia; difusa, como la de los empleados con responsabilidades genéricas; y general, como la de cualquier persona. Con ello construye una matriz de 4x3 con 12 celdas, en la que sitúa en las filas los niveles de responsabilidad y en las columnas los elementos del delito y sus respectivos controles. De este modo, se puede analizar la probabilidad de éxito del controlador sobre un elemento determinado, siendo descendente según el nivel de responsabilidad.

²⁶² Adaptado de Eck en ECK, J. E. (1994). *Drug Markets and Drug Places: A Case-Control Study of the Spatial Structure of Illicit Drug Dealing*. University of Maryland.

Tomando un objeto vigilado por un guardián, por ejemplo, un bolso, si quien lo vigila es su propietario el riesgo de ser robado será bajo, si es un empleado de seguridad, será bajo pero no tanto como si es su propietario, por el contrario si es un empleado con otros cometidos, el riesgo será mayor y finalmente si es una persona sin relación con el propietario del bolso, el riesgo aumentará.

Por su parte, Sampson, Eck y Dunham²⁶³ al analizar las razones por las que los controladores son inefectivos o sus acciones no son acertadas en ocasiones, desarrollan la idea de lo que denominan los "súper controladores", es decir, las personas, organizaciones e instituciones que generan incentivos para que los controladores prevengan o faciliten el delito y que sin influir de forma directa sobre sus elementos, pueden hacerlo de forma indirecta, incentivando su prevención. En esta extensión del triángulo de la criminalidad, se añade un tercer conjunto de elementos que se agrupan entorno a tres categorías, formal, difusa y personal y diez tipos, organizacional, contractual, financiera, regulatoria, juzgados, política, mercados, media, grupos y familia.

4.2. La elección racional.

Tras las críticas a los postulados del positivismo criminológico y sus pobres resultados preventivos, los investigadores revitalizaron las ideas de la escuela clásica, uno de cuyos paradigmas fundamentales está relacionado precisamente, con la teoría del delito como elección racional formulada por J.Q. Wilson y R.J. Herrnstein²⁶⁴ y por R. Clarke y D. Cornish²⁶⁵.

²⁶³ DUNHAM, J., ECK, J. E., & SAMPSON, R. (2008). Who Controls Crime Controllers? Improving Routine Activity Theory and the Role of Super-Controllers. *Presentation at the America Society of Criminology Annual Meeting*. St. Louis, MO.

²⁶⁴ WILSON, J., & HERNSTEIN, R. J. (1985). *Crime and Human Nature*. New York, NY: Simon and Schuster.

El delito para estos autores, es producto de una elección racional tomada sobre la base de los costes y beneficios que una conducta puede proporcionarle, aunque entienden que en el comportamiento puede influir factores psicológicos, sociales y experienciales del individuo, sin embargo "*el delincuente busca el placer y evita el castigo inminente*²⁶⁶". Un individuo tenderá a decidir cometer un delito cuando en un balance subjetivo que realiza los beneficios excedan los costes. Entre los costes se incluyen las sanciones formales, por supuesto, aunque también otro tipo de costes como la utilidad de su conducta si dedicasen sus esfuerzos a actividades lícitas.

4.2.1. Una racionalidad limitada y por etapas.

La idea de un delincuente racional en numerosas ocasiones ha sido exagerada²⁶⁷, por ejemplo Paternoster y Tittle indican que "*La imagen de los seres humanos que proyecta el pensamiento de la elección racional es la de una manipulación de probabilidades e inputs cuantitativos fría, desapasionada, matemática al estilo de los ordenadores que tienen lugar a la velocidad de la luz miles de veces al día según una persona pasa de una situación a otra*²⁶⁸". Por el contrario los delincuentes toman las decisiones en el marco de un espacio de tiempo más bien corto, con poca información relevante y con sus habilidades cognitivas que pueden ser limitadas.

²⁶⁵ CORNISH, D. B., & CLARKE, R. V. (1986). *The Reasoning Criminal: Rational Choice Perspectives on Offending*. New York, NY: Springer-Verlag.

²⁶⁶ FELSON, M. (1998). *Crime and Everyday Life* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Pine Forge Press. Pág. 23

²⁶⁷ SERRANO, A. (2004). *Introducción a la Criminología*. Madrid: Dykinson. Pág. 266

²⁶⁸ TITTLE, C. R., & PATERNOSTER, R. (2000). *Social deviance and crime*. Los Angeles, CA: Roxbury Publishing Company. Pág. 437

Watkins²⁶⁹ distingue tres tipos de decisiones: aquellas tomadas en “condiciones de certeza”, en las que conoce todas las alternativas y los resultados de estas; aquellas otras en las que el que toma las decisiones asume igualmente, que conoce todas las alternativas posibles, pero no conoce los resultados de cada una de las decisiones alternativas, por ejemplo, como las loterías o apuestas en casinos; la tercera y última categoría está compuesta por aquellas decisiones tomadas en condiciones de incertidumbre.

Para comprender la secuencia en la toma de decisiones, Felson describe el proceso del siguiente modo²⁷⁰:

- Una persona accede a un escenario.
- Que contiene ciertas claves que transmiten tentaciones y controles.
- A continuación observa e interpreta rápidamente esas claves.
- Finalmente decide llevar a cabo el acto criminal.

Este proceso, también descrito por los Brantingham²⁷¹ presenta numerosas variaciones, algunos escenarios pueden eliminar prácticamente sus controles, mientras que en otros están fuertemente presentes. Por ejemplo, en algunos lugares puede haber un gran número de personas observando sus propiedades, haciendo difícil el robo, mientras que en otros escenarios, nadie está presente, por lo que hay muy poco control.

²⁶⁹ WATKINS, J. W. N. (1970). Imperfect rationality. In R. BORGER & F. CIOFFI (Eds.), *Explanation in the behavioural sciences* (pp. 167–217). Cambridge, MA: Cambridge University Press. Pág. 206

²⁷⁰ FELSON, M., & BOBA, R. (2010). *Crime and Everyday Life* (4th ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications. Pág. 33

²⁷¹ BRANTINGHAM, P. (1981). *Environmental Criminology*. (P. BRANTINGHAM, Ed.). Beberly Hills, USA: SAGE Publications. Pág. 28

4.2.2. Elección racional como herramienta conceptual.

Cornish y Clarke reconocen que la elección racional no es una teoría, más bien se trata de una herramienta conceptual que ayuda a analizar la conducta delictiva²⁷², destacando seis conceptos clave:

Primero. El comportamiento delictivo es propositivo. Los delitos no son como se presentan la mayoría de las ocasiones, actos inexplicables. Por el contrario, el comportamiento delictivo es deliberado y persigue una meta, el beneficio.

Segundo. El comportamiento delictivo es racional. Del mismo modo que cualquier otra conducta del ser humano, el delincuente busca la mejor forma de alcanzar las metas que se propone. Sus estimaciones de los costes y beneficios están mediadas por variables como la rapidez con la que tienen que tomar las decisiones, su capacidad cognitiva o su experiencia.

Tercero. La toma de decisiones al llevar a cabo un delito es específica de ese tipo de delito. Los delincuentes llevan a cabo actividades delictivas concretas, no delitos en general y cada una de ellas es impulsada por unas motivaciones y tiene unos beneficios. Cada delito es distinto, en su modus operandi.

Cuarto. Las elecciones de los infractores. Se clasifican en dos grupos, de implicación y de evento. Las primeras se refieren a la carrera delictiva del individuo, desde las primeras decisiones de cometer delitos,

²⁷² CORNISH, D. B., & CLARKE, R. V. (2008). The rational choice perspective. In R. WORTLEY & L. MAZEROLLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Cullompton, Devon: William Publishing. Pág. 73 y ss.

hasta la decisión final de abandonarlos. Las segundas, las de evento, necesarias para planificar, llevar a cabo y finalizar el acto delictivo.

Quinto. Hay diferentes fases de implicación en la actividad delictiva. Se distinguen tres fases:

- Iniciación.
- Habitación.
- Abandono.

Sexto. Los eventos criminales siguen una secuencia de pasos y decisiones particulares y concretos para cada tipo de delito.

4.2.3. Los precipitadores situacionales del delito.

Los delincuentes utilizan el ambiente para informarse en su toma de decisiones. Sin embargo, no es el ambiente la única fuente de información, también usan lo que Wortley²⁷³ ha denominado precipitadores situacionales del delito, es decir, eventos e influencias previas a la comisión del delito, frente a lo que en la elección racional son los eventos posteriores al delito. También indica Wortley que los precipitadores situacionales y la elección racional no son explicaciones contradictorias del delito, más bien son etapas complementarias del proceso.

²⁷³ WORTLEY, R. (2008). Situational precipitators of crime. In R. WORTLEY & L. MAZEROLLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis* (pp. 48–69). Cullompton, Devon: William Publishing. Pág. 48 y ss.

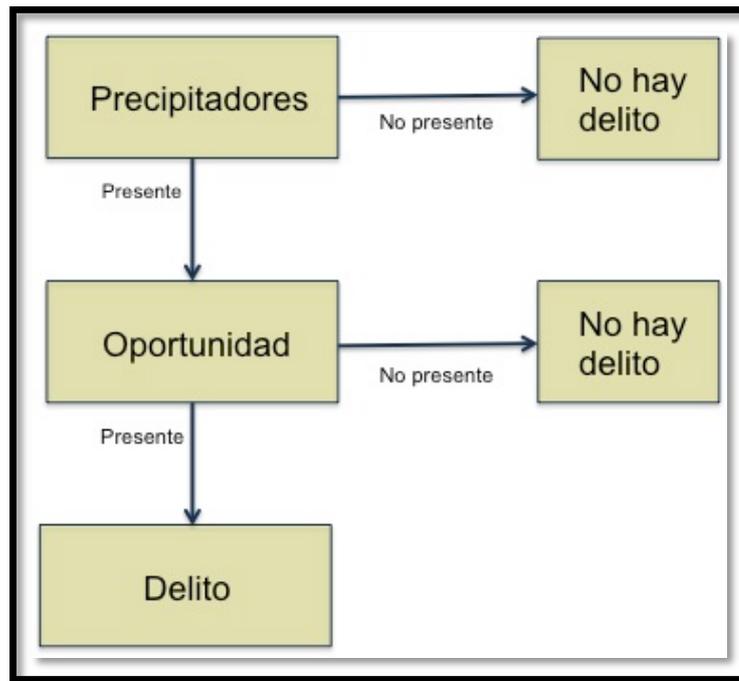


Ilustración 4. Relación entre precipitadores y oportunidad²⁷⁴

Por su parte, la teoría psicológica sugiere cuatro formas en el entorno inmediato que pueden precipitar las respuestas. De este modo, tal y como puede apreciarse en la tabla siguiente, existen incitadores, presiones, permisos y provocaciones:

²⁷⁴ Tomado de WORTLEY, R. (2008). Situational precipitators of crime... Op. cit. Pág. 50

Tabla 8.

Clasificación de los precipitadores situacionales del delito²⁷⁵

Incitadores	Presiones	Permisos	Provocaciones
Disparadores: incitan una respuesta fisiológica involuntaria.	Conformidad: tendencia a adoptar las normas y estándares de conducta del grupo.	Minimizar la norma: negar que las conductas sean inapropiadas o ampararse en normas poco claras.	Frustración: estado emocional que se produce al no alcanzar una meta y que puede llevar a una conducta delictiva
Señales: claves que indican comportamientos apropiados. También pueden servir para recordar los inapropiados.	Obediencia: cumplimiento de instrucciones dadas por alguien que percibimos como autoridad legítima.	Minimizar la responsabilidad: negar la propia responsabilidad o trasladarla a otros.	Hacinamiento: alta densidad de personas, bien externa (ciudad) o interna (hogar, institución)
Modelos: observar a un modelo de conducta puede llevar a la imitación.	Cumplimiento/desafío : las demandas de otros pueden cumplirse, pero si se perciben como injustas o manipuladoras puede llevar al desafío.	Minimizar las consecuencias: negar que la conducta delictiva suponga un daño a otros puede combatirse a veces informando de las consecuencias.	Territorialidad: el sentimiento de propiedad de un lugar puede llevar a una respuesta agresiva para defenderlo, pero tener un espacio propio inhibe la agresión y fomenta la conducta prosocial.

²⁷⁵ La tabla que aquí se refleja es la excelente adaptación realizada por VOZMEDIANO SANZ, L., & SAN JUAN GUILLÉN, C. (2010). *Criminología ambiental. Ecología del delito y de la seguridad*. Barcelona: Editorial UOC. Pág. 69

Expectativas: los individuos tienden a responder a ideas preconcebidas sobre una situación.	Anonimato: ser miembro de un grupo puede inducir un sentimiento de anonimato y desinhibición.	Minimizar a las víctimas: es más fácil victimizar a quien se considera infrahumano sin valor.	Molestias ambientales: condiciones ambientales que influyen en la conducta por ser aversivas o amenazantes.
---	---	---	---

4.3. Teoría del patrón delictivo

Para Paul y Patricia Brantingham²⁷⁶ el evento delictivo es un fenómeno complejo que como se ha visto, comprende al menos cuatro dimensiones, ley, infractor, víctima/objetivo en un contexto espacio-temporal común, que no se da aleatoriamente en el espacio, el tiempo o la sociedad por lo que es susceptible ser descrito mediante patrones. La mayoría de las personas que coexisten en los espacios urbanos, incluso los delincuentes más recalcitrantes e incorregibles dedican la mayor parte del día a actividades que no están relacionadas directamente con el delito, en su quehacer cotidiano se desenvuelven análogamente a cualquier otro individuo, se desplazan a las zonas de ocio, realizan sus compras, van al trabajo (aunque sean trabajos eventuales), en definitiva coinciden en lugar y tiempo con el resto de la población. Este hecho llevó a ambos investigadores a reflexionar sobre las dinámicas de estas actividades, dedujeron que al ser iguales en comportamientos legales e ilegales, tendrían que compartir elementos comunes. De igual modo, se preguntaron cuáles eran los mecanismos que llevaban a los delincuentes a desplazarse del modo en que lo hacían en el entorno urbano, de qué manera elegían a sus víctimas u objetivos y en definitiva, cómo sus

²⁷⁶ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 28

percepciones subjetivas influían en sus patrones delictivos. Así, sus trabajos fueron reflejando el cambio de orientación que se estaban produciendo en la investigación ambiental criminológica desde las primeras publicaciones de Jeffery, pasando de un determinismo ambiental según el cual se establecía una relación causa-efecto entre el ambiente y el comportamiento humano, sin tomar en consideración otros elementos²⁷⁷, a una nueva visión probabilística, que establecía efectivamente relaciones entre ambos, pero no de un modo absoluto, sino en un orden de una probabilidad modulada por variables complejas distintas de las ambientales propiamente. En cualquier caso, utilizaron el ambiente como elemento fundamental de su teoría, profundizando en conceptos como los diferentes tipos de ambiente o el espacio objetivo y subjetivo, concluyendo que las personas actúan y reaccionan en el mundo que para ellos es conocido, no en el mundo que existe en un sentido objetivo²⁷⁸, esta afirmación tendrá gran importancia en su formulación del patrón delictivo.

En sus primeros planteamientos teóricos los Brantingham²⁷⁹ no realizaron propuestas específicamente relacionadas las características de

²⁷⁷ En BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., "A Theoretical Model of Crime Site Selection" en KROHN, M., AKERS, R., *Crime, Law, and Sanctions. Theoretical Perspectives*. Beverly Hills: SAGE Publications, 1978, pp. 105, realizan una crítica de las explicaciones ambientales de corte determinista por su excesivo simplismo calificándolas como insostenibles y superadas, entre otras razones porque establecen patrones inmutables que en el ser humano rara vez se cumplen invariablemente y que además son difícilmente replicables en una investigación.

²⁷⁸ BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., *Patterns in Crime...* Op. cit., pág. 332, al referirse al espacio hacen referencia tanto al espacio objetivo, es decir, el lugar fijo en el que personas o grupos de ellas están localizados, como al espacio subjetivo, o lo que es lo mismo, el espacio percibido por los individuos. Por otra parte, recurren a diferentes estructuraciones del espacio llevadas a cabo por Koffka, un psicólogo de la Escuela de la Gestalt, Gangs o el ya citado Sonnenfeld.

²⁷⁹ BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., "A Theoretical Model of Crime ... Op., cit., pp. 105-118, o también en BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., "Residential Burglary and Urban Form", *Urban Studies*, No. 12, 1975, pp. 273-284,

búsqueda de patrones espaciales, se limitaron a describir los elementos de su modelo partiendo de un total de seis propuestas que describían el modo en el que el delincuente seleccionaba sus objetivos. Con posterioridad, en su trabajo "*Patterns in Crime*²⁸⁰" completaron una descripción del patrón espacial de búsqueda de objetivos, que ponen en función de las distribuciones espaciales de potenciales delincuentes y objetivos y de las dinámicas de intercambio de información entre los individuos que llevan a cabo actos delictivos, asumiendo en su explicación una serie de conceptos tomados de la geografía y la psicología ambiental.

4.3.1. El modelo básico de selección de objetivos.

Ya en sus primeras elaboraciones del modelo de selección de objetivos, plantearon como presupuesto inicial la existencia de individuos motivados para llevar a cabo determinados actos delictivos, estableciendo que la fuente de motivación podía estar situada en un continuo entre lo emocional y lo instrumental. De este modo la selección del lugar de comisión de un delito, es el resultado de un proceso jerárquico de búsqueda, estructurado en diversas etapas que van desde lo general a lo particular²⁸¹ y de toma de decisiones, llevado a cabo por un individuo motivado para delinquir que, durante el mismo, identificará a una víctima propicia o un objetivo adecuado posicionados en el espacio y el tiempo. El

o BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., "The Spatial Patterning of Burglary". Howard Journal of Penology and Crime Prevention, No. 14, 1975, pp. 11-24

²⁸⁰ BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., *Patterns in Crime...* Op. cit., en especial pp. 332 y siguientes.

²⁸¹ Todos los individuos siguen patrones de búsqueda, por ejemplo en la compra de una vivienda en primer lugar se localizará la ciudad en la que quiere residir, a continuación la zona, posteriormente el barrio y finalmente la vivienda. El caso de los delincuentes no es una excepción, por lo tanto, de igual modo un delincuente contra la propiedad identificará un área de acción, a continuación un barrio o zona propicia, bien sea por la escasa iluminación, por el anonimato que le proporciona o por cualquier otra razón y finalmente buscará la víctima o el objetivo.

número de etapas de este proceso será variable y estará en función de las motivaciones, si estas tienden a ser más emocionales, el número de etapas será más reducido que si son instrumentales, en el segundo caso la búsqueda y selección de víctimas u objetivos será más cuidadosa.

Influido por sus motivaciones, sus características psicológicas, el contexto sociológico, su pasado y en definitiva por todo lo que es como ser complejo, el individuo encontrará en el ambiente²⁸² una serie de claves o señales, es decir, información sobre sus particularidades físicas, espaciales, culturales y legales. Estas claves servirán para identificar a los objetivos o víctimas más adecuados, los "buenos objetivos", así irá aprendiendo a identificarlas, a reconocer sus agrupaciones y secuencias y mediante la ejecución repetida de sus acciones, construirá con ellas, plantillas perceptuales o modelos asociados a un delito concreto que le proporcionarán un sistema de comparación con el que identificar en el futuro objetivos o víctimas potenciales en un lugar. Estos modelos pueden producirse consciente o inconscientemente, en ellos influirán características individuales sociodemográficas, la edad, clases social o lugar de residencia y estarán limitados en número, pero una vez contruidos, serán relativamente estables en el tiempo e influirán en sus comportamientos futuros actuando como reforzadores de si mismos en medida que los ponga en práctica y obtenga resultados exitosos. Puesto que la distribución de comportamientos espaciales y temporales de delincuentes, objetivos y víctimas, como hemos visto, presenta patrones similares y dado que la percepción ambiental humana verifica algunas propiedades universales como la categorización y generalización o la

²⁸² El ambiente es considerado como una realidad compleja, compuesta de objetos físicos, relaciones espaciales, relaciones sociales y un trasfondo sociocultural, así el ambiente puede ser percibido según diferentes niveles de profundidad, cuando una persona circula con su vehículo por una avenida, generalmente es consciente del trazado urbano, las señales y otros elementos pertinentes para su conducta, sin embargo, puede no ser consciente de los comercios,

anticipación o predicción de situaciones futuras²⁸³, estos modelos o plantillas poseerán similitudes que les permitirán ser identificadas.

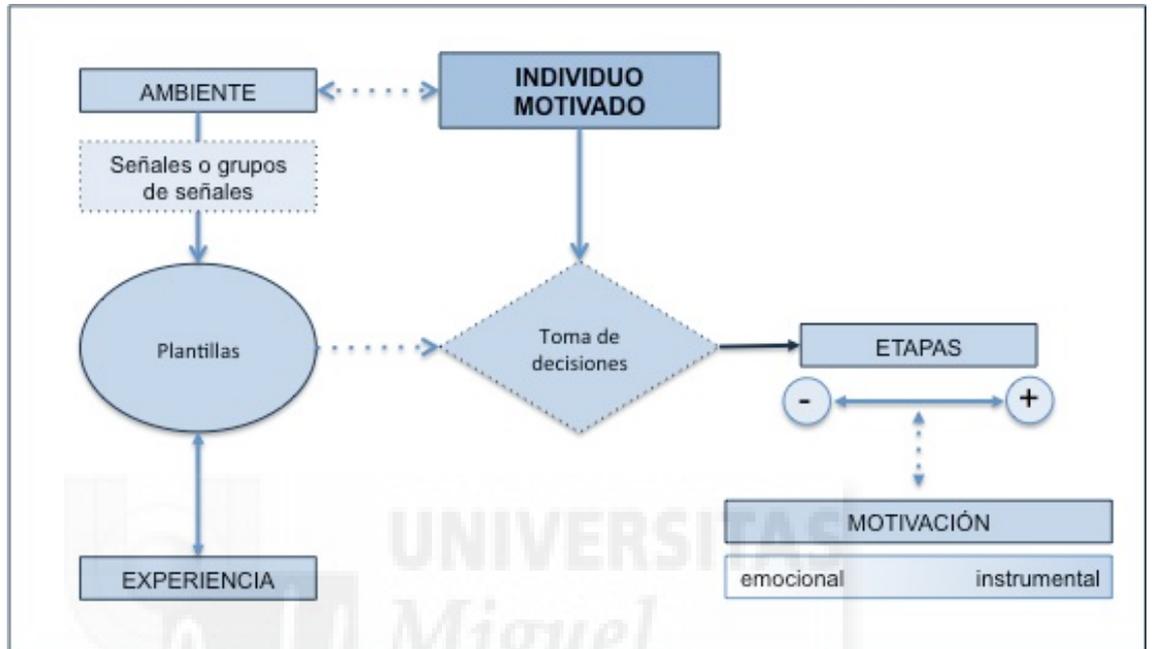


Fig. 3. Esquema del modelo básico de selección de objetivos por parte del delincuente.

4.3.2. Domicilio del delincuente y desplazamiento al lugar del delito.

Para explicar su teoría, los Brantingham presentan una serie de casos mediante los que combinando diferentes elementos, van ilustrando las distintas observaciones con las que han estructurado su modelo. La primera observación, explicada desde el punto de vista del

²⁸³ El ser humano tiende a establecer categorías de situaciones según sus experiencias anteriores, de este modo puede reconocer un Por su parte, la anticipación de consecuencias es una de las características de las elecciones inteligentes.....

comportamiento de un único individuo delincuente, está relacionada con el descenso de la distancia al lugar del delito, fenómeno conocido como *distance decay*. Constatan que la teoría Criminológica ha descrito ampliamente el hecho de que los delincuentes suelen perpetrar sus delitos relativamente cerca del lugar en el que residen o utilizando su propia expresión "*el viaje medio al delito es corto*²⁸⁴" y que esta distancia será variable en función del tipo de delito, el riesgo de ser identificado, probabilidad de encontrar oposición e incluso de la ciudad. Para ellos, esta afirmación puede ser explicada en función del razonamiento visto anteriormente, es decir, dado que el número de señales y claves que ofrece un entorno conocido es mayor que uno desconocido, es razonable pensar que el individuo se sentirá más cómodo actuando en zonas de las que dispone mayor cantidad de información. Además, en los desplazamientos tienen que invertir, tiempo, dinero y esfuerzo, lo que hace que las localizaciones más próximas tengan mayor atractivo, desde el punto de vista costo-beneficio, que las lejanas. En relación con ello, razonan que el nivel de intensidad de búsqueda en las diferentes áreas, será mayor cuanto más próximo se encuentre el individuo a su domicilio, pero que sin embargo, respetará una pequeña zona de seguridad alrededor de su vivienda, en ella no llevará a cabo actos delictivos dado que el riesgo de ser identificado es alto. Anotan como excepción a esta regla el caso de los homicidios, dado que este tipo de delitos tienen un alto componente emocional, por lo que ocurren en el domicilio o próximos a él y no es habitual el comportamiento de búsqueda por parte del homicida. Otra circunstancia que tratan es el efecto de la percepción de la distancia, establecida la diferencia entre la distancia geográfica y la distancia cognitiva, argumentan que los desplazamientos de las personas no toman en consideración la distancia real, en kilómetros, entre unos lugares y otros, sino la distancia percibida y que esta se juzga en base a

²⁸⁴ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...*" Op. cit., pág. 30

concepciones y creencias asociadas a la memoria, la complejidad del desplazamiento, etc. En cualquier caso, el desplazamiento al lugar del delito, o como se conoce *Journey-to-Crime*, se tratará ampliamente más adelante, lo que aquí interesa es estar familiarizado con este hecho a efectos de comprender correctamente la teoría.

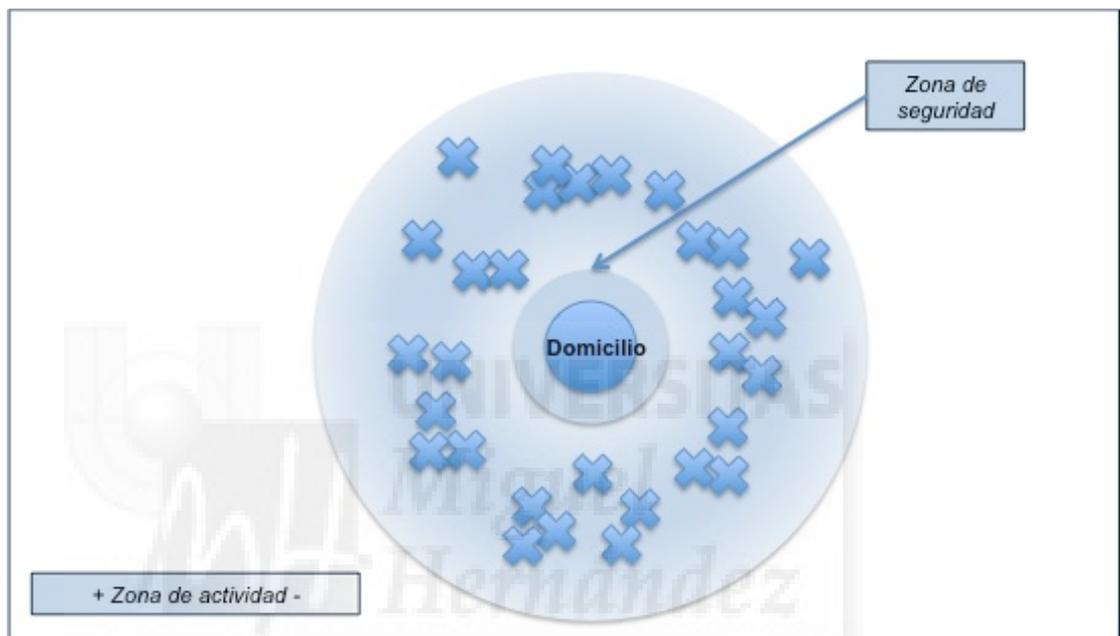


Fig. 4. Zona de actividad entorno del delincuente. Fuente: adaptado de BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P.²⁸⁵

Finalmente en relación con el lugar de residencia del delincuente y partiendo del hecho, bien contrastado por la literatura criminológica, de que los delincuentes se encuentran espacialmente agrupados, circunstancia descrita ya, como hemos visto, en los incipientes trabajos de cartografía criminal en Francia e Inglaterra en el siglo XIX, y por la Escuela

²⁸⁵ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 31

de Chicago que describió igualmente estas agrupaciones a través de ciertas variables sociodemográficas que determinaban la estructura de las ciudades, establecen que cuando el área de búsqueda de un delincuente individual se amplía al área de un agrupamiento de delincuentes, surgen nuevos patrones, cuyas características dependerán de las potenciales agrupaciones. En el mismo sentido, los desplazamientos de los delincuentes tenderán a mostrar similitudes, dado que el área de la que parten es la misma lo más probable es que utilicen las mismas rutas para dirigirse a las zonas de compras o de ocio.

4.3.3. Los espacios de actividad y de conocimiento en los esquemas de búsqueda.

Continuando con la explicación de su teoría y nuevamente tomado como referencia el comportamiento de un delincuente individual, acuden a otro hecho conocido, como es que los delincuentes presentan comportamientos en sus desplazamientos iguales a otras personas, van al centro escolar, a zonas de ocio, trabajo, en definitiva, nodos que en el desempeño de su actividad cotidiana conforman su "espacio de actividad", es decir, los lugares de la ciudad que frecuentan y las rutas elegidas para llegar a ellos, ya sea por su actividad delictiva o por la no delictiva. Estas zonas de actividad pueden variar entre los delincuentes juveniles y los adultos, para los primeros el centro escolar será un nodo importante, para los segundos, el trabajo podría ser el nodo principal. Por su parte, el "espacio de conocimiento"²⁸⁶ representado en un mapa cognitivo²⁸⁷, estará

²⁸⁶ Los términos "espacio de actividad" y "espacio de conocimiento" fueron tomados de la literatura científica citada por los geógrafos, concretamente se refieren al artículo de HORTON, F.E., REYNOLDS, D.R. "Effects of the Urban Spatial Structure on Individual Behavior." *Economic Geography* vol. 47, No. 1, 1971, pp. 36-48, en el, se define como "espacio de actividad" al "subgrupo de las localizaciones urbanas con las cuales el individuo ha tenido contacto en sus

limitado geográficamente el espacio de actividad comprendiendo aquella parte de esos lugares que frecuenta sobre los que tiene información directa. También para este espacio de conocimiento hay una disminución de la distancia, es decir, se dispondrá de más información de las áreas más próximas a los lugares de actividad que las más alejadas.

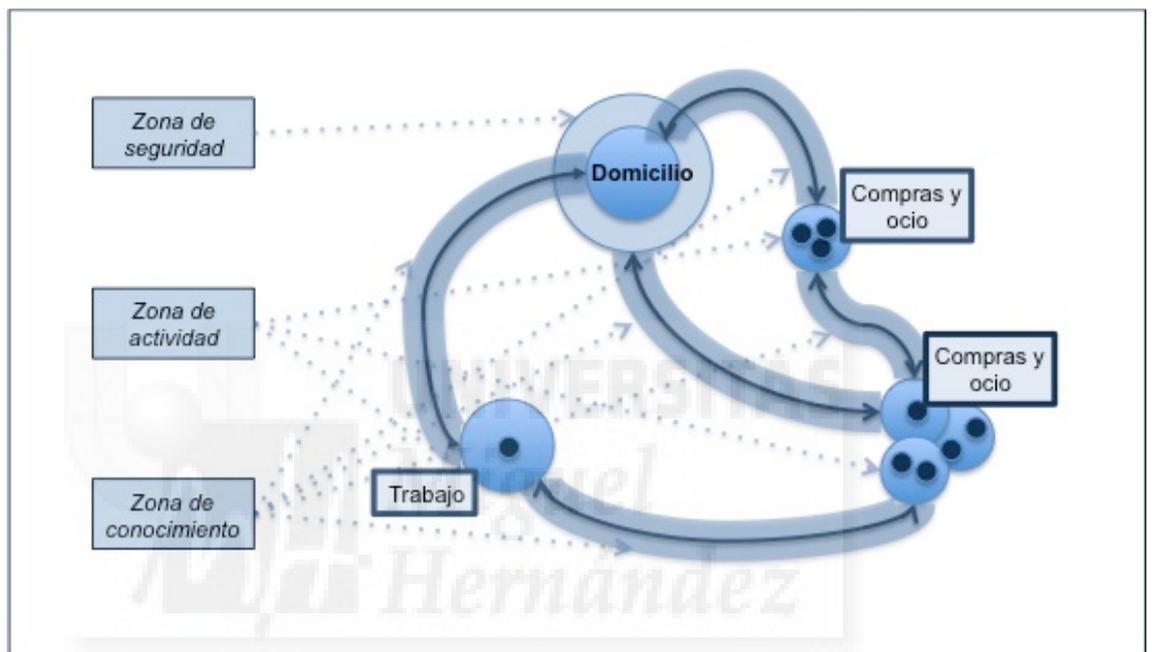


Fig. 5. Esquema del área de búsqueda de un único individuo. Entorno al domicilio se localiza la zona de seguridad. Fuente: adaptado de BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P.²⁸⁸

actividades diarias", para aproximarse al concepto de "espacio de conocimiento", en esta misma publicación se recurre a BROWN, L.A., MOORE, E.G., "The Intra-Urban Migration Process: A Perspective", *Geografiska Annaler*, No. 51, 1970, pp. 1-13

²⁸⁷ Los mapas cognitivos están compuestos por cinco elementos que conforman una imagen: rutas, aristas, distritos, nodos y marcas o mojones, son la representación que el individuo se hace de su espacio de conocimiento. BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., *Patterns in Crime...* Op. cit., pág. 358

²⁸⁸ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 37

En este punto, plantean que en el supuesto de que víctimas u objetivos se distribuyesen uniformemente en la ciudad, el delincuente probablemente cometería sus delitos cerca de su domicilio, zona de compras, escolar o a lo largo de las rutas que conectan estos nodos. Probablemente los espacios de actividad y conocimiento, tendrán características diferentes para delincuentes y residentes de otras zonas urbanas, los de los delincuentes quizás registrarán un mayor número de nodos, el individuo que comete delitos en su proceso de búsqueda de objetivos o víctimas llevará a cabo una expansión de su espacio de conocimiento, de forma que en las rutas seguidas entre sus nodos o cerca de ellos, incluirán zonas residenciales y áreas comerciales. Por otra parte, los espacios de acción y conocimiento presentan variaciones con la edad, diferentes investigaciones han mostrado que las personas mayores, los niños, las mujeres y los desempleados, pasan más tiempo en casa por lo que tienen mapas cognitivos más limitados²⁸⁹. Finalmente aventuran que, como se ha visto, los espacios de actividad y conocimiento, estarán dominados por las actividades que llevan a cabo y los movimientos entre ellas, por lo tanto parece razonable suponer que la forma de desplazamiento influirá en el espacio de conocimiento, así, habrá que distinguir entre los recorridos a pie, automóvil o los distintos transportes públicos, por ejemplo, en áreas urbanas en las que los desplazamientos se llevan a cabo mediante sistemas como el metro, el espacio de

²⁸⁹ Téngase en cuenta que las investigaciones a las que se refieren los Brantingham corresponden a finales de los sesenta e inicios de los años setenta, cuando la incorporación de la mujer al mercado laboral era muy reciente y todavía no se había producido la revolución tecnológica que probablemente modificó estos patrones. Los estudios que citan en este caso son concretamente CHAPIN, F.S., BRAIL, R., "Human Activity Systems in the Metropolitan United States", *Environment and Behavior*, No. 1, 1969, pp. 107-130. No obstante, investigaciones más recientes mantienen el mismo esquema, por ejemplo, GROFF, E., MCEWEN, T. "Integrating Distance Into Mobility Triangle Typologies". *Social Science Computer Review*, vol. 2, No. 25, 2007, pp. 210-238

conocimiento será nodal, mientras que en las ciudades en las que se utilice el autobús o el turismo, será más lineal.

Combinando los supuestos presentados, es decir, partiendo en primer lugar del presupuesto de que los delincuentes llevan a cabo sus búsquedas en lugares relativamente próximos a su domicilio, o en nodos o rutas de enlace entre ellos y en segundo lugar, del hecho conocido de que existen agrupaciones de las zonas en las que residen los delincuentes, los Brantingham plantean diferentes supuestos de búsqueda, por ejemplo; en áreas complejas para múltiples delincuentes, determinan que a pesar de que las zonas de ocio y compras están normalmente más dispersas que los domicilios, los delitos se registran mayoritariamente en aquellas que son más frecuentadas por la población propensa al delito, por lo tanto no en todas las zonas de ocio o compras. Por otra parte, establecieron una relación entre el domicilio del delincuente y las zonas de ocio y compras, cuanto más próximas estén mayor número de delitos registrarán las segundas²⁹⁰. De este modo, se establece un patrón según el cual los delincuentes realizarán sus búsquedas en aquellas zonas en las que confluyen su espacio de conocimiento y las áreas con mayor número de víctimas u objetivos potenciales, cuyas características de disponibilidad y bajo riesgo percibido los marquen como “buenos objetivos” en su plantilla. El patrón de búsqueda de un conjunto de delincuentes, puede ser

²⁹⁰ Para apoyar esta afirmación citan tres investigaciones, “Social Factors in Juvenile Delinquency” de Shaw y McKay, 1931, “Towards and Understanding of Juvenile Delinquency” de Lander, 1954, y “Urban Crime in Victorian England” de Tobias, 1972, en todas ellas se establecen relaciones entre las proximidad de los barrios en los que residen los delincuentes y las zonas de comercio, Shaw y McKay encontraron que “en general, la proximidad a industrias y comercios son un índice de las áreas de Chicago en las que se encuentran tasas más altas de delitos”, Lander describió nuevamente la relación entre zonas de comercio y áreas de residencia con altas tasas de delito, pero no así en cuanto a las zonas industriales, finalmente Tobias describió la ubicación de los *rookeries* situados estratégicamente en los límites de la City de Londres, próximos a las zonas de oportunidad. BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...*” Op. cit., pág. 41

determinado por la superposición de todos los patrones de búsqueda de cada uno de los individuos que llevan a cabo delito.

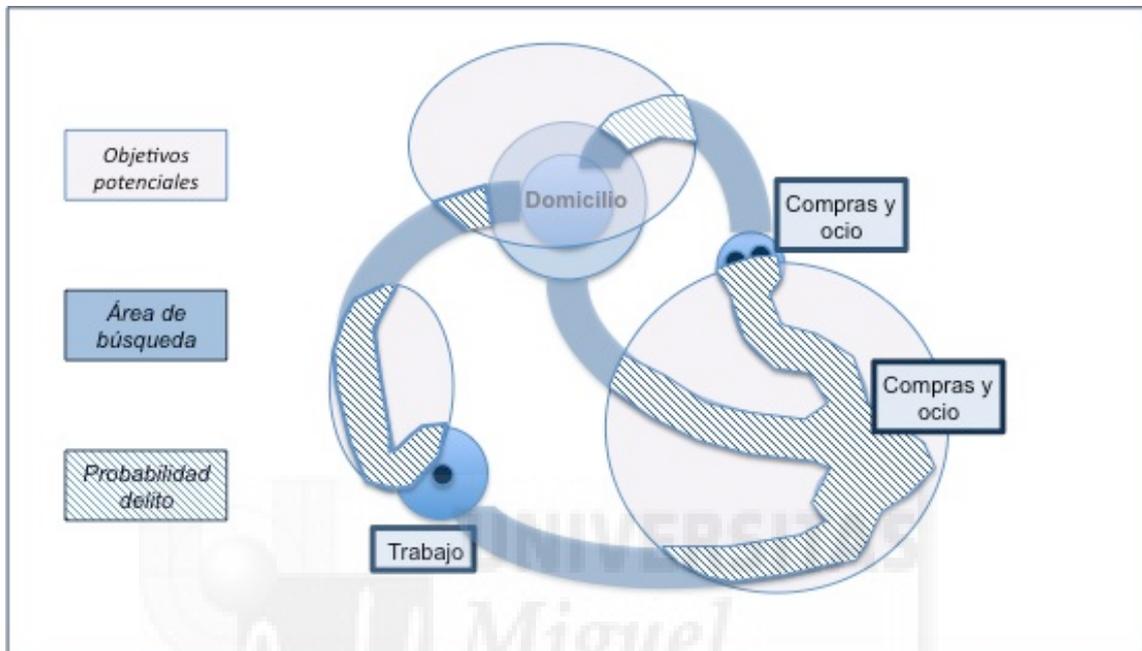


Fig. 6. Esquema de intersección entre el espacio de acción de los objetivos potenciales y de los delincuentes. Fuente: adaptado de BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P.²⁹¹

Estos patrones de búsqueda, además, no son permanentes en el tiempo, sino que van cambiando a medida que el delincuente adquiere experiencia, acumula información más detallada sobre las áreas en las que son más probables los "buenos" objetivos a medida que comete delitos e interactúa con otros individuos que también son delincuentes y que disponen de información de otros lugares. Este último hecho, el intercambio de información con otros delincuentes, provoca que el espacio

²⁹¹ BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 43

de conocimiento se vea ampliado con las experiencias de los demás, estas redes sociales delictivas generan por tanto, patrones delictivos más agrupados.

Por su parte, históricamente las ciudades en las que se localizan zonas de prostitución, bares y juego, atraen a potenciales víctimas y delincuentes, de hecho, en estas áreas la distinción entre los delincuentes y las víctimas es muy difusa, a estos lugares se les conoce como generadores y atractores del delito.

En conclusión, los patrones de búsqueda de los delincuentes están mediados por una parte, por su motivación para llevar a cabo el delito, situada en un continuo que va desde lo emocional a lo instrumental, además de por otras variables individuales, y por otra, por la distribución espacial de oportunidades percibidas, estando éstas definidas por la intersección del entorno conocido del delincuente y las zonas de actividad de las víctimas potenciales, ambas situadas en aquellos lugares en los que desempeñan su quehacer cotidiano. Conocido esto, la teoría de los Brantingham postula que debería ser posible predecir la distribución espacial de los delitos y explicar las variaciones del volumen delictivo entre las áreas urbanas y las ciudades²⁹².

Finalmente los Brantingham²⁹³ establecen que *"el patrón del delito en una ciudad concreta es el resultado de los patrones individuales de los delincuentes motivados para cometer delitos, el patrón espacial de las potenciales víctimas y objetivos y la presencia o ausencia de factores que ayuden al delincuente a identificar objetivos o víctimas que le aporten un razonable beneficio con un mínimo riesgo."*

²⁹² BRANTINGHAM, P., BRANTINGHAM, P., *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 54

²⁹³ BRANTINGHAM, P.J., BRANTINGHAM, P.L., *Patterns in Crime...* Op. cit., pág. 365

5. Desarrollos de las Teorías del crimen

5.1. Prevención situacional del delito

En los inicios de la década de los setenta del siglo pasado Ronald V. Clarke era el joven director de la unidad de investigación del Home Office Británico. En 1976 su unidad llevó a cabo un estudio sobre los suicidios con unos resultados sorprendentes, en 1958 casi la mitad de las 5.298 personas que se quitaron la vida en Inglaterra y Gales utilizaron como procedimiento el gas doméstico el cual era muy letal, sin embargo, durante los años setenta cambió su procedencia, pasando a fabricarse a partir de petróleo en lugar de carbón, por lo que se redujo la letalidad. En 1969, cuando tuvo lugar el segundo gran cambio en el suministro de gas, solamente algo más del veinte por ciento de los suicidios se llevaban a cabo mediante gas doméstico ²⁹⁴. Sobre la base de estos estudios, Clarke dedujo que si en decisiones tan serias y profundamente motivadas como el suicidio, los elementos situacionales tenían un peso tan determinante, también debían tenerlo en la comisión de los delitos, ¿por qué no recurrieron a otros métodos alternativos?. De este modo surge la prevención situacional del delito, como forma de incidir en las oportunidades que presenta, haciéndolo más arriesgado y difícil y también, menos satisfactorio para el delincuente.

²⁹⁴ CLARKE, R. V., & MAYHEW, P. (1988). The British Gas Suicide Story and Its Criminological Implications. *Crime and Justice*, 10, 79–116.

En este sentido, la prevención situacional del delito comprende medidas de reducción de la oportunidad que deben cumplir con las siguientes premisas²⁹⁵:

1. Están dirigidas a formas específicas de delito. Que las medidas deban estar dirigidas a formas delictivas específicas significa que debe hacerse distinciones, no entre amplias categorías de delitos como robos, sino entre los distintos eventos dentro de estas mismas categorías. Sin embargo, el hecho de que las medidas deban ser específicas no implica que los delincuentes sean especialistas, únicamente, que la comisión de específicos tipos de delitos depende de una constelación de oportunidades que deben ser eliminadas de forma muy concreta y también, que existe una amplia variedad de delincuentes, con la intención de satisfacer una gran diversidad de motivaciones, empleando diversos métodos. De hecho, cualquier persona tiene una probabilidad de cometer un delito dependiendo de las circunstancias en las que se vea envuelto, en este sentido, la prevención situacional del delito no hace distinciones entre los que cometen delitos y los que no.
2. Implican la gestión, diseño o manipulación del ambiente inmediato de forma sistemática y permanente. Otra de las implicaciones de la definición de la prevención situacional del delito, es que la modificación del ambiente está dirigida a cambiar la evaluación de costes y beneficios que el delincuente lleva a cabo en un determinado delito, ello implica racionalidad y un considerable grado de adaptabilidad por parte de los delincuentes. También una evaluación de los costes morales.

²⁹⁵ CLARKE, R. V. (1997). *Situational Crime Prevention. Successful Case Studies*. Albany, NY: Harrow and Heston. Pág. 22 y ss.

3. Hacen que la comisión del delito sea más difícil y arriesgada o menos provechosa. Finalmente, la definición de prevención situacional es deliberadamente generalista, no haciendo mención a ninguna categoría específica de delito. Por el contrario, asume que la prevención situacional del delito puede ser aplicada a cualquier tipo de evento delictivo, no solo a los "oportunistas" o los delitos contra la propiedad.

De esta definición se ha obtenido un marco de referencia delimitado por cuatro componentes:

1. Unos fundamentos teóricos definidos principalmente por la teoría de las actividades cotidianas y la elección racional.
2. Una metodología basada en los estándares de la investigación científica.
3. Un conjunto de técnicas para reducir las oportunidades delictivas.
4. Un cuerpo de prácticas evaluadas incluyendo los estudios sobre desplazamiento.

5.1.1. Las veinticinco técnicas de prevención situacional del delito

Las técnicas de prevención situacional del delito se han ido desarrollando a lo largo de los últimos 20 años gracias a los avances en la investigación criminológica. La primera clasificación de las medidas de

prevención situacional se llevó a cabo en 1980 por Hough, Clarke y Mayhew, en este primer momento contenía ocho categorías que, posteriormente se ampliaron a doce en 1992 y dieciséis en 1997. Más tarde, en el año 2001 los comentarios de Richard Wortley provocaron que se mudase nuevamente la tabla de técnicas, aumentando hasta 25. Algunas de estas técnicas no son en absoluto nuevas, lo que en realidad se ha hecho, es un esfuerzo de sistematización para ofrecer un marco de referencia y también una base teórica.

En la actualidad, el conjunto de técnicas que componente la prevención situacional del delito ha sido agrupadas en cinco categorías: 1) aumentar el esfuerzo; 2) aumentar el riesgo; 3) disminuir los beneficios; 4) reducir provocaciones; y 5) eliminar excusas. Esta categorización de las técnicas de prevención situacional ilustran en que medida la teoría de la oportunidad tiene una aplicación directa en la prevención del delito. En este sentido, se han recogido y publicado por el Ministerio del Interior británico más de doscientos casos y no solo eso, el número de casos crece día a día a medida que aumenta la aplicación de esta metodología.

En 1998, Felson y Clarke publicaron los resultados de algunos estudios para documentar la utilización de la prevención situacional del delito²⁹⁶. Por ejemplo en relación con los problemas delictivos telefónicos:

²⁹⁶ FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998). *Opportunity Makes the Thief...* Op. cit.

Tabla 9.
Tomada de Felson y Clarke, 1998

Problema delictivo telefónico	Método de prevención situacional
Vandalismo de cabinas telefónicas	Mejora del diseño y de la visualización
Hurto de monedas de los teléfonos públicos	Tarjetas de teléfono, cajas contenedoras de monedas más resistentes
Hurto de teléfonos móviles	Teléfonos programados para un usuario
Defraudación telefónica masiva	Teléfonos con acceso prohibido a llamadas internacionales
Reyertas carcelarias por el uso del teléfono	Teléfonos con racionamiento el tiempo de cada recluso
Uso de teléfonos públicos para la venta de drogas	Retirada de teléfonos, limitación de llamadas entrantes
Llamadas obscenas y amenazadoras	Mecanismos de identificación de llamada
Miedo a llamar a la policía	Proporcionar teléfonos privados gratuitos a algunas personas

Como se ha visto, se han identificado un total de 25 técnicas de prevención situacional del delito. El principio general que guía a estas

técnicas es la reducción de oportunidades delictivas. A continuación se muestra la tabla de las 25 medidas de prevención situacional del delito:

Tabla 10.
25 medidas de prevención situacional del delito

AUMENTAR EL ESFUERZO	AUMENTAR EL RIESGO	DISMINUIR LAS GANANCIAS	REDUCIR PROVOCACIONES	ELIMINAR EXCUSAS
Entorpecer objetivos	Aumentar el número de guardianes	Ocultar objetivos	Reducir frustraciones/estrés	Establecer reglas
Controlar accesos	Facilitar la vigilancia	Desplazar objetivos	Evitar disputas	Fijar instrucciones
Controlar salidas	Reducción del anonimato	Identificar la propiedad	Reducir la excitación emocional	Alertar la conciencia
Desviar trasgresores	Introducir "gestores" de sitios	Trastornar los mercados delictivos	Neutralizar la presión del grupo de referencia	Asistir la conformidad
Controlar facilitadores	Reforzar la vigilancia formal	Eliminar beneficios	Disuadir imitaciones	Controlar las drogas y el alcohol

Cornish y Clarke²⁹⁷ han propuesto una serie de ejemplos para cada una de las técnicas de prevención situacional del delito:

Tabla 11.

Veinticinco técnicas de prevención situacional. Aumentar el esfuerzo percibido²⁹⁸

Aumentar el esfuerzo percibido	
1. Entorpecer objetivos	Seguros antirrobo para vehículos; cristales antirrobo
2. Controlar accesos	Porteros automáticos; accesos con tarjeta; control de equipajes
3. Controlar salidas	Tickets en los aparcamientos; licencias de exportación
4. Desviar trasgresores	Dispersar bares; evitar servicios unisex; cierre de calles
5. Controlar facilitadores	Deshabilitar móviles robados; controlar la venta de cuchillos; fotos en las tarjetas

²⁹⁷ CORNISH, D. B., & CLARKE, R. V. (2003). Opportunities, Precipitators and Criminal Decisions: A Reply to Wortley's Critique of Situational Crime Prevention. In M. J. SMITH & D. B. CORNISH (Eds.), *Theory for practice in situational crime prevention* (Crime Prev., Vol. 16, pp. 41–96). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

²⁹⁸ Adaptado de Summers, 2009

Tabla 12.

Veinticinco técnicas de prevención situacional. Aumentar el riesgo percibido

Aumentar el riesgo percibido de la comisión del delito	
1. Aumentar el número de guardianes	Salir en grupo por la noche; llevar móvil
2. Facilitar la vigilancia	Mejoras en la iluminación; diseño de espacio defendible
3. Reducción del anonimato	Tarjetas de identidad de taxistas; uniformes
4. Introducir "gestores" de sitios	Cámaras de seguridad en autobuses
5. Reforzar la vigilancia formal	Alarmas antirrobo; personal de seguridad

Tabla 13.

Veinticinco técnicas de prevención situacional. Disminuir recompensas

Disminuir las recompensas esperadas del delito	
1. Ocultar objetivos	Aparcar en garajes; furgonetas de bancos sin identificar
2. Desplazar objetivos	Radios extraíbles; refugios para mujeres maltratadas; tarjetas de crédito

3. Identificar la propiedad	Marcadores de propiedad de las piezas de los vehículos; marcadores de ganado
4. Trasformar los mercados delictivos	Controlar vendedores ambulantes
5. Eliminar beneficios	Limpieza rápida de grafiti; badenes para reducción de velocidad; marcadores de tinta en la ropa

Tabla 14.

Veinticinco técnicas de prevención situacional. Reducir provocaciones

Reducir provocaciones	
1. Reducir frustraciones / estrés	Mantener eficiencia en las colas; suficientes asientos
2. Evitar disputas	Zonas en estadios para distintos aficionados; reducir aglomeración en bares
3. Reducir la excitación moral	Controlar la difusión de pornografía infantil
4. Neutralizar la presión del grupo de referencia	No a las drogas, dispersar a los alborotadores
5. Disuadir imitaciones	Censurar detalles del modo de operar; reparar rápidamente los daños por vandalismo

Tabla 15.

Veinticinco técnicas de prevención situacional. Eliminar excusas

Eliminar las excusas del delito	
1. Establecer reglas	Contratos de alquiler; registros en hoteles; códigos de práctica
2. Fijar instrucciones	"no aparcar"; "propiedad privada"
3. Alertar la conciencia	Campañas de tráfico (alcohol, velocidad)
4. Asistir la conformidad	Proporcionar servicios públicos y papeleras
5. Controlar las drogas y el alcohol	Alcoholímetros, cacheos

La aplicación de estas técnicas implican el desarrollo de proyectos de prevención situacional del delito que generalmente pasan por varias etapas²⁹⁹:

- a. Colección de datos sobre la naturaleza y las dimensiones del problema delictivo en concreto.
- b. Análisis de las condiciones situacionales que permiten o facilitan la comisión de delitos en el ambiente concreto estudiado.
- c. Estudio sistemático de los posibles medios que pueden bloquear las oportunidades existentes.

²⁹⁹ MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención ...* Op. Cit. pág. 339

- d. Implementación de las medias más prometedoras, económicas y sencillas.
- e. Evaluación de la experiencia, difusión de los resultados y modificación de la intervención cuando la misma no alcanza los resultados esperados.

5.1.2. Cuestiones problemáticas de la prevención situacional ... o no tanto

Se han planteado algunos problemas y son distintas las críticas que diferentes autores han realizado al enfoque de la prevención situacional del delito, siendo tres las áreas en las que se han centrado: la prevención situacional sólo proporciona soluciones a los síntomas y no a las causas del delito; sus efectos pueden ser transitorios y locales; por sus implicaciones éticas y morales.

La prevención situacional proporciona soluciones únicamente a los síntomas y no a las causas del delito.

Una de las críticas que se oponen a la prevención situacional del delito es su supuesta orientación a los síntomas del problema y no a sus verdaderas causas. En este sentido Summers³⁰⁰ acertadamente plantea la siguiente pregunta en referencia a esta crítica: "¿qué sentido tiene sólo tomarse un calmante cuando uno se rompe una pierna?". A ella responde indicando que la metáfora no es adecuada ya que se refiere a un hecho

³⁰⁰ SUMMERS, L. (2009). Las técnicas de prevención situacional del delito aplicadas a la delincuencia juvenil. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 3ª época(1), 395-409. Pág. 396

que ya se ha producido, por el contrario, la prevención situacional pretende ser aplicada antes de que se produzca el delito.

Destaca por otra parte que, la prevención situacional no es incompatible con otros enfoques preventivos o rehabilitadores, por el contrario, un enfoque integral, en el que el delito se aborde por varios frentes sería más deseable por las mayores probabilidades de alcanzar mayores niveles de efectividad.

Implicaciones éticas y morales

Otra importante fuente de críticas a la prevención situacional del delito es la relacionada con las implicaciones morales y éticas de su puesta en práctica. Uno de los autores que mejor ha sistematizado sus críticas es Andrew von Hirsch³⁰¹, este autor consideró tres aspectos que hacen que estas intervenciones sean especialmente conflictivas:

1. La prevención situacional del delito, a diferencia de otras intervenciones del sistema de justicia criminal, tienen un ámbito mucho más amplio, afectando a todos los ciudadanos y no sólo a los delincuentes.
2. La novedad de estas intervenciones nos sitúan en un contexto en el que no existen garantías jurídicas claramente definidas.
3. Se plantea el viejo dilema de "¿quién vigila al vigilante?"

³⁰¹ Para una explicación más detallada ver MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención ...* Op. Cit. pág. 335 y ss.

El caso más claro de estos planteamientos es el de la videovigilancia, en este caso, no son únicamente los delincuentes los afectados por la vigilancia. En otros casos, aunque sí son los delincuentes los únicos destinatarios de estas técnicas, como la exclusión de espacios semipúblicos, se critica que se limita la libertad individual del delincuente de forma injustificada. Ante ello, los defensores de la prevención situacional mantienen que, a menudo, la libertad individual y la seguridad en general se ve afectada al tratar de proteger la de los delincuentes. En este sentido, von Hirsch establece dos categorías de problemas de este enfoque: las limitaciones individuales y los problemas de justicia social. No obstante, tal y como plantea Medina³⁰² habría que plantearse si ¿son los problemas señalados barreras absolutas al empleo de estas técnicas? o por el contrario ¿se trata simplemente de factores que los diseñadores de los programas tienen que tomar en consideración?, en opinión de este autor la segunda es la respuesta adecuada. En este sentido, Felson y Clarke opinan que cuando se diseñan e implementan de manera cuidadosa, los programas de prevención situacional del delito constituyen un método éticamente superior a los actualmente practicados por la sociedad. El castigo penal, por ejemplo, puede ser efectivo a veces, pero deriva en actuaciones muy intrusivas, sancionadores y en ocasiones, discriminatorias. Estos mismos autores concluyen que, aunque la prevención situacional plantea en ocasiones dilemas éticos, estos costes deben compararse con los beneficios en cada particular proyecto.

La primera crítica que se hizo a estos planteamientos es que sólo pueden aplicarse en aquellos delitos que tienen un componente oportunista. Ante esto los defensores de la prevención situacional aducen que la mayoría de los delitos son de bagatela y en los que se produce una pérdida económica mínima. Por ello, si el modelo de prevención

³⁰² MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención ...* Op. Cit. pág. 335

situacional sólo sirviera para prevenir estos actos delictivos, éste no sería un argumento decisivo para restarle importancia.

El problema del desplazamiento

El desplazamiento del delito es una de las críticas más frecuentes al enfoque de la prevención situacional del delito, vienen a decir que no previene, sino que simplemente desplaza el delito. El desplazamiento, según Barr y Pease³⁰³ es la respuesta de los delincuentes al bloqueo de las oportunidades criminales. Según estos mismos autores junto con Repetto³⁰⁴ y Hesselning³⁰⁵ hay varios tipos de desplazamiento:

- Temporal: cuando el delito se comete a otra hora del día, otro día de la semana, es decir, cuando los delincuentes cambian de tiempo en el que cometen el delito.
- Espacial: cuando el delito se comete en otra zona geográfica. Cuando los delincuentes cambian la zona donde cometen los delitos.
- De objetivo: cuando el delincuente cambia a un objetivo más fácil, de un objetivo a otro.
- De método o táctico: cuando el delincuente cambia de método.

³⁰³ BARR, R., & PEASE, K. (1990). Crime placement, displacement and deflection. *Crime and Justice: A Review of Research*, 12, 277–318.

³⁰⁴ REPETTO, T. (1976). Crime prevention and the displacement phenomenon. *Crime and Delinquency*, 166–177.

³⁰⁵ HESSELING, R. (1994). Displacement: A review of the literature. In R. V. CLARKE (Ed.), *Crime Prevention Studies* (pp. 197–230). Monsey, NY: Willow Tree Press, Inc.

- De tipo de delito: cuando el delincuente desiste de un tipo de delito para cometer otro.
- De delincuente: cuando los delincuentes actuales desisten del delito pero son reemplazados por otros delincuentes.
- Múltiple: cuando diferentes formas de desplazamiento ocurren al mismo tiempo o en combinación.

Una revisión sistemática de cincuenta y cinco estudios³⁰⁶ mostró en treinta y tres estudios que existía evidencia de desplazamiento, pero nunca completo y normalmente bastante limitado, por lo que aunque es posible que se de el desplazamiento, en la mayoría de casos hay una disminución global del delito. En este mismo sentido, en un estudio llevado a cabo para el Ministerio de Justicia holandés, informa que en veintidós de los cincuenta y cinco estudios en los que se habían analizado el desplazamiento no se hallaron pruebas de que este ocurriera. En los treinta y tres restantes en los que se hallaron muestras de desplazamiento, al parecer únicamente se desplazó una parte del delito³⁰⁷.

La evidencia empírica sugiere que la prevención situacional puede funcionar para reducir la delincuencia, así Clarke³⁰⁸ publicó veinte ejemplos de programas en los que no se dio el desplazamiento. Posteriormente Eck³⁰⁹ examinó treinta y tres programas concluyendo que no existía evidencia de desplazamiento mayor al 100% y que el desplazamiento

³⁰⁶ *Ibíd.* pág. 199

³⁰⁷ FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998). *Opportunity Makes the Thief. Practical theory for crime prevention.* London.

³⁰⁸ CLARKE, R. V. (1992). *Situational Crime Prevention: Successful case studies* (2nd ed.). Albany, NY: Harrow and Heston.

³⁰⁹ ECK, J. (1993). The threat of crime displacement. *Criminal Justice Abstracts*, 25, 527-546.

absoluto es poco probable. Recientemente Guerette y Bowers³¹⁰ han publicado una revisión de ciento dos estudios, en el veintiséis por ciento de estos estudios se documentaba alguna forma de desplazamiento, sin embargo, únicamente trece permitían análisis más detallados del grado de desplazamiento. En estos trece estudios el efecto del tratamiento era más fuerte que el desplazamiento espacial estudiado.

Por otra parte, el estudio del desplazamiento es relevante para el diseño de programas preventivos más eficaces. Heal y Laycock³¹¹ determinaron que el desplazamiento tiene más probabilidades de ocurrir:

- a. Cuando los factores motivacionales que influyen en el delincuente son muy fuertes.
- b. Cuando existen muchos objetivos alternativos disponibles o percibidos como tales.
- c. Cuando quienes diseñan los programas de prevención no consideran en sus planes de intervención las formas más evidentes de desplazamiento y diseñan contramedidas para contenerlos.
- d. Cuando existen objetivos muy vulnerables cerca de los objetivos que se están protegiendo.

³¹⁰ GUERETTE, R., & BOWERS, K. (2009). Assessing the extent of crime displacement and diffusion of benefits: a review of situational crime prevention evaluations. *Criminology*, 47(4), 1331–1368.

³¹¹ HEAL, K., & LAYCOCK, G. (1986). *Situational Crime Prevention: From Theory Into Practice*. Home Office. London.

La difusión de beneficios y el desplazamiento benigno

Los estudios de desplazamiento del delito han dado lugar a otros conceptos pero en sentido opuesto. Así, en 1990 Barr y Pease³¹² enunciaron la noción de desplazamiento benigno. Para estos autores existe un desplazamiento maligno cuando los cambios en la criminalidad se producen de una manera "socialmente indeseable", por el contrario, si consecuencia de un programa de prevención la criminalidad se desplaza a formas de criminalidad menos serias, el desplazamiento debe considerarse benigno³¹³.

Por otra parte Clarke y Weisburd³¹⁴ definieron la difusión de beneficios como la difusión de las influencias positivas de una intervención preventiva más allá de los lugares, individuos, formas de criminalidad o períodos en que recibieron la intervención. Son dos los mecanismos que explican este fenómeno:

- Disuasión. Los delincuentes desconocen el alcance del incremento del riesgo.
- Desmoralización. Perciben de una manera desmesurada que las recompensas de particulares acciones delictivas ya no compensan el esfuerzo.

Clarke (2008) ha publicado numerosos ejemplos en los que se ha producido la difusión de beneficios. Por ejemplo, tras una intervención en

³¹² BARR, R., & PEASE, K. (1990). Crime placement, displacement ... Op. cit.

³¹³ MEDINA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención...* Op. cit.

³¹⁴ CLARKE, R., & WEISBURD, D. (1994). Diffusion of crime control benefits: Observations on the reverse of displacement. In L. Reider (Ed.), *Crime Prevention Studies*. Boulder, Colorado.

hogares que habían sido objeto de robos en numerosas ocasiones, se redujeron los robos en todo el área y no sólo en los hogares con protección adicional.

Clarke y Weisburd³¹⁵, definen los mecanismos que permiten optimizar la difusión de beneficios destacando:

- a. La distribución gratuita y aleatoria de dispositivos de seguridad que no se pueden poner al alcance de todos por su elevado coste.
- b. La concentración de las medidas preventivas en los objetivos más vulnerables y visibles.
- c. El uso de la publicidad para que los potenciales delincuentes sean conscientes de la existencia de estas medidas de seguridad.

Finalmente Smith y sus colaboradores elaboraron el concepto de "beneficios anticipados", es decir, la reducción del delito antes de la implementación de las medidas preventivas.

5.2. Policía Orientada a la Resolución de Problemas

La perspectiva de la Policía Orientada a la Solución de Problemas o POP (por sus siglas en inglés Problem Oriented Policing), propuesto por Herman Goldstein en 1979³¹⁶, es un enfoque de trabajo policial que utiliza mapas del delito y realiza análisis de los patrones de la actividad delictiva,

³¹⁵ CLARKE, R., & WEISBURD, D. (1994). Diffusion of crime control benefits... Op. cit.

³¹⁶ GOLDSTEIN, H. (1979). *Improving Policing: A Problem-Oriented Approach*. Philadelphia, PA: Temple University Press.

planteando soluciones que recurren a las medidas de prevención situacional del delito o de la prevención del delito por medio del diseño ambiental. El POP es *“un enfoque de trabajo policial en el que se examinan problemas concretos dentro de la responsabilidad policial (cada problema estaría formado por un conjunto de incidentes similares, bien delictivos o bien de orden público, que se espera que la policía pueda resolver) y se le somete a un análisis exhaustivo basado en las habilidades de los analistas del delito y en la experiencia del personal que desarrolla el trabajo de campo. Al hacer esto, se espera que lo que podamos aprender de cada problema cuidadosamente estudiado nos lleve a descubrir nuevas y más efectivas estrategias para su resolución. El POP valora especialmente las respuestas novedosas y con espíritu preventivo, que no dependan del sistema penal de justicia y que en cambio implique la colaboración con otras agencias públicas, la comunidad y sectores privados, para reducir significativamente el problema. El enfoque POP tiene el compromiso de implementar esas nuevas estrategias, evaluar rigurosamente su efectividad y subsiguientemente, divulgar los resultados de la intervención para que sean útiles a otras agencias, para que finalmente puedan contribuir a construir un cuerpo de conocimientos que redunde en una mayor profesionalización de la actividad policial”*³¹⁷.

En la Policía Orientada a la Solución de Problemas se sigue una metodología secuencial de cuatro pasos en su modelo más conocido el SARA, por sus siglas en inglés Scanning, Analysis, Response y Assesment.

Escaneado: Identificación, definición e investigación de un problema. Identificación de los implicados que deberían participar en la resolución de problemas. Elección de la combinación de reuniones y

³¹⁷ Traducción de VOZMEDIANO SANZ, L., & SAN JUAN GUILLÉN, C. (2010). *Criminología ambiental*. ... Op. cit. pág. 202

actividades que serán necesarias para la resolución de problemas y seguir el proceso.

Análisis: Reuniones con los implicados, definición de objetivos. Recolección y análisis de los datos. Evaluación de las relaciones entre problema y condiciones ambientales.

Respuesta: Establecimiento de las metas a alcanzar. Identificación de estrategias alternativas. Evaluación de la viabilidad. Selección de las estrategias más prometedoras, crear un plan de mejora. Puesta en marcha de las medidas más prometedoras.

Evaluación: Monitorizar el progreso.

El modelo SARA no es el único que utiliza la Policía Orientada a la Solución de Problemas, por ejemplo en Canadá la policía emplea el modelo CAPRA (*Clients, Acquire, Analyse, Partnerships, Response, Assessment of action taken*). Otros modelos más actuales son el Análisis de Inteligencia³¹⁸.

³¹⁸ RATCLIFFE, J. H. (2008). *Intelligence-Led Policing*. Cullompton, Devon: William Publishing.

5.3. La concentración espacio-temporal de los delitos. El caso de los *hot spot*

5.3.1. La concentración de los eventos delictivos

Como se ha visto, ya en los inicios del siglo XIX se comprendió la importancia de la distribución de los delitos en el espacio³¹⁹, desde entonces la investigación científica ha acumulado numerosas evidencias empíricas que constatan la existencia de concentraciones de delitos en determinados lugares de las ciudades³²⁰. Este hecho tiene, como puede suponerse, importantes implicaciones desde el punto de vista de la predicción del delito y los modelos de distribución de los recursos policiales. De igual modo se ha descrito como esos lugares en los que se producen concentraciones de acciones criminales presentan ciertas características comunes, como ambientes físicos deteriorados, un

³¹⁹ Estudios como los de Petrovich (1971:243-244) describen la agrupación espacial de domicilios de los delincuentes en París. Inciardi (1978: 32-37) describe el desarrollo de la delincuencia en los distritos de New York durante la primera mitad del siglo XIX. Tobias (1972: 130-135, 142-144) describe los "rookeries" de Londres y Manchester a mediados del siglo XIX. Shaw y McKay (1969) las áreas delictivas de Chicago y y otras grandes ciudades americanas en los años 20 y 30 del siglo XX. Morris (1958) las áreas delictivas de Croydon, y los suburbios de Londres en los años 50. Baldwin y Bottoms (1976) las áreas delincuenciales de Sheffield en los años 60.

³²⁰ Ver por ejemplo, SHAW, C., & MCKAY, H. (1969). Juvenile Delinquency and Urban Areas. Chicago: University of Chicago Press, también en PEASE, K. (1998). Repeat Victimization: Taking Stock. Home Office Police Research Group, Crime Detection and Prevention Series. London, o en RATCLIFFE, J. H. (2004). The hotspot matrix: A framework for the spatio-temporal targeting of crime reduction. Police Practice and Research, 5(1), 05–23, o WEISBURD, D., & ECK, J. (2004). What can police do to reduce crime, disorder and fear? Annals, AAPSS, 42–64, JOHNSON, S. D. (2010). A brief history of the analysis ... Op.cit., pág., 351, y más recientemente WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). The Criminology of Place. Street Segments and Our Understanding of the Crime Problem (p. 272). Oxford, NY: Oxford University Press.

importante número de residentes con escasos recursos, altas tasas de divorcios o gran heterogeneidad étnica³²¹. Son clásicos los estudios como el de Sherman y sus colaboradores, en el que tras analizar las llamadas recibidas por la policía de Minneapolis, encontraron que el 3,5% de las direcciones concentraban el 50% de los requerimientos por delitos³²². Este patrón de agrupamiento de los delitos en determinados segmentos de las calles, es lo que Weisburd ha denominado "la ley de la concentración del delito"³²³. Este autor, junto a Groff y Yang, realizaron una investigación en la que analizaron una serie de dieciséis años, sobre los que disponían datos de diferentes tipos de delitos en la ciudad de Seattle (Washington, EEUU), confirmando los hallazgos de investigaciones como las de Sherman, al encontrar que efectivamente existían concentraciones de delitos, en este caso concretamente, entre el 4,7% y el 6,1% de los segmentos de las calles³²⁴, contenían aproximadamente el 50% de los incidentes³²⁵. A estas concentraciones de delitos en el espacio se les ha denominado *hot spot* o puntos calientes, es decir, "áreas geográficas de un tamaño variable que están asociadas a niveles altos de riesgo de victimización y por tanto, una probabilidad más elevada que otras áreas de similar tamaño de registrar un gran número de incidentes". La existencia de concentraciones de

³²¹ DAHLBÄCK, O. (2012). *Environment and Crime among Residents in Urban Areas* (p. 205). Sweden: Ashgate. Pág. 1

³²² SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: Routine Activities and the Criminology of Place. *Criminology*, 1(27), 27–55. Ver también PIERCE, G., SPAAR, S., & BRIGGS, L. R. (1988). *The character of police work: Strategic and tactical implications*. Boston, MA.

³²³ WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. The Criminology of Place ... Op.Cit., pág. 50

³²⁴ Weisburd se ha centrado en unidades de análisis de pequeño tamaño como son los segmentos de las calles, en su estudio de Seattle situaron los delitos en 24.023 segmentos en los que se dividían las calles de la ciudad. WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. *The Criminology of Place ... Op.Cit.*, pág. 71

³²⁵ WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. The Criminology of Place ... Op.Cit., pág. 49

eventos delictivos sugiere que por contra, en otros lugares no se agruparán los delitos, también, que habrá lugares más “calientes” que otros³²⁶.

Las explicaciones que se han dado a este fenómeno giran entorno a dos tipos de posiciones teóricas³²⁷: por una parte, aquellas cuyo elemento central de estudio son los atractores y generadores del delito³²⁸ como mecanismo por el que infractores y objetivos coinciden en el espacio y el tiempo y a las que podríamos denominar posturas ambientalistas. Así, las investigaciones sustentadas por enfoques como el ya visto de las actividades cotidianas, centran su atención en las oportunidades delictivas y los lugares en los que se producen. Por otra parte, ciertas posiciones teóricas consideran que las condiciones socioeconómicas en determinadas áreas, son los elementos centrales del estudio del delito. En este segundo caso, el de las posturas ecológicas, encontramos investigaciones como por ejemplo, la de Shaw y McKay quienes como ya se ha descrito, estudiaron el ambiente social, no el físico, es decir, estudiaron donde vivían los delincuentes, no donde cometían los delitos³²⁹. O como la de Roncek y Maier, quienes encontraron una fuerte relación positiva entre el número de bares localizados en las manzanas de Cleveland y el índice de delitos³³⁰. En el mismo sentido Reskomaureen y sus colaboradores llevaron a cabo un

³²⁶ ECK, J. E., & WEISBURD, D. (1995). Crime Places in Crime Theory. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime and Place* (Vol. 4.). Monsey, NY: Criminal Justice Press. Pág. 12.

³²⁷ ANSELIN, L., GRIFFITHS, E., & TITA, G. (2008). Crime mapping and hot spot analysis. En R. WORTLEY & L. MAZZEROLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Devon, UK: William Publishing. Pág. 98

³²⁸ Al describir la teoría del patrón delictivo de los Brantingham ya se trataron los generadores y atractores del delito, los primeros como lugares en los que sin mediar motivaciones criminales, coinciden gran número de personas; los segundos referidos a las concretas zonas que presentan mayores oportunidades delictivas.

³²⁹ JEFFERY, C.R., *Crime Prevention Through Op. Cit.*, pág. 189

³³⁰ RONCEK, D. W., & MAIER, P. A. (1991). Bars, Blocks and Crimes Revisited: Linking the Theory of Routine Activities to the Empiricisms of “Hot Spots”. *Criminology*, (29), 725–753.

estudio que relacionaba la localización de los lugares en los que se consumía alcohol con la violencia entre iguales en los adolescentes³³¹.

Cada una de estos posicionamientos va a determinar, los factores que generan las agrupaciones en calles, barrios, distritos o ciudades, el nivel y tipo de análisis y los mapas que representarán de forma más adecuada dichas concentraciones. Así por ejemplo, uno de los usos del suelo que de manera más consistente correlacionan con la existencia de *hot spot* es la presencia de locales de ocio³³².

No hay una definición unánimemente aceptada de *hot spot*, si bien comúnmente se identifican con áreas de concentración de delitos³³³. Se han tratado de identificar agrupaciones que representan pequeñas áreas con un alto número de delitos mediante técnicas estadísticas. El término *hot spot* se ha aplicado a diferentes lugares como direcciones³³⁴, manzanas³³⁵, o áreas³³⁶.

³³¹ RESKOMAUREEN, S. M., WALTON, M. A., BINGHAM, C. R., SHOPE, J. T., ZIMMERMAN, M., CHERMACK, S. T., BLOW, F. C., et al. (2010). Alcohol Availability and Violence among Inner-City Adolescents: A MultiLevel Analysis of the Role of Alcohol Outlet Density. *American Journal of Community Psychology*, 46(3), 253–262.

³³² ANSELIN, L., GRIFFITHS, E., & TITA, G. (2008). Crime mapping and hot spot ... Op. Cit., pág. 99

³³³ ECK, J. E. (2005). Crime Hot Spots: What They Are, Why We Have Them, and How to Map Them. In J. E. ECK, S. CHAINEY, J. G. CAMERON, M. LEITNER, & R. E. WILSON (Eds.), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. Washington, D.C.: National Institute of Justice. Pág. 2

³³⁴ ECK, J. E., & WEISBURD, D. (1995). Crime Places in Crime Theory. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime and Place* (Vol. 4.). Monsey, NY: Criminal Justice Press. También en SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: Routine Activities and the Criminology of Place. *Criminology*, 1(27), 27–55.

³³⁵ TAYLOR, R. B., GOTTFREDSON, S. D., & BROWER, S. (1984). Block Crime and Fear: Defensible Space, Local Social Ties, and Territorial Functioning. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 21(4), 303–331.

De este modo, distintos *hot spot*, según sean barrios, calles, ciudades o países, requerirán distintos tipos de mapas, bien de puntos, líneas o polígonos³³⁷ y partirán de diferentes niveles de agregación de los datos, pudiendo ser puntos con direcciones concretas, distritos censales o demarcaciones administrativas como provincias.

Por otra parte, hay que distinguir entre puntos calientes agudos, es decir, aquellos que muestran picos anormales de delincuencia y que pueden disminuir con el paso del tiempo, de otros que denominaríamos puntos calientes crónicos, es decir, los que tienen altos niveles de criminalidad que persisten con el paso del tiempo. En ellos, es poco probable que disminuya la delincuencia si no es por una intervención. En este sentido, pueden distinguirse tres tipologías de puntos calientes crónicos: los puntos calientes, lugares con altos niveles de concentración de la criminalidad; las líneas calientes, segmentos de calle donde se concentra la delincuencia; y zonas calientes, barrios en los que se concentran los eventos delictivos.

5.3.2. La policía de puntos calientes

Hasta finales de los años ochenta las estrategias policiales, basadas en la idea de la disuasión y la incapacitación, fundamentalmente reactivas entraron en crisis y fueron puestas en tela de juicio. Las investigaciones sobre la relación entre el aumento del número de policías y la delincuencia, que constataban un nula o muy débil correspondencia con las tasas de

³³⁶ BLOCK, R. L., & BLOCK, C. R. (1995). Space, Place, and Crime: Hot Spot Areas and Hot Places of Liquor-Related Crime. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime and Place* (pp. 145–183). Monsey, NY: Willow Tree Press.

³³⁷ ECK, J. E. (2005). Crime Hot Spots: What They Are, Why We Have Them, and How to Map Them. En J. E. ECK, S. CHAINEY, J. G. CAMERON, M. LEITNER, & R. E. WILSON (Eds.), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. Washington, D.C.: National Institute of Justice. Pág. 9

delitos³³⁸, la dudosa efectividad del patrullaje aleatorio preventivo puesta de manifiesto por el experimento de Kansas City³³⁹ y los estudios sobre la respuesta rápida a las llamadas a la policía, hicieron necesario un nuevo enfoque. Esta perspectiva fue por tanto evolucionando y cambiando hacia un modelo preventivo que busca la satisfacción ciudadana, el incremento de la legitimidad y acciones preventivas más efectivas que las tácticas tradicionales³⁴⁰. En este sentido, las investigaciones sobre puntos calientes o *hot spot* de Sherman y Weisburd³⁴¹ en las que estudiaban sus implicaciones prácticas llevaron a desarrollar un cuerpo teórico que confirmaba que la policía podía ser más efectiva si centraba sus intervenciones en esas localizaciones en las que se concentraban los delitos. Así el experimento de “patrullas policiales en los puntos calientes del delito” llevado a cabo en Minneapolis³⁴², venía a cambiar las conclusiones del experimento de “patrullas preventivas aleatorias” de Kansas City, ya que los delitos en general se redujeron un 13% en aquellas zonas que habían sido “tratadas”, observando una reducción del 50% en posteriores investigaciones como las de Weisburd y Green³⁴³ sobre la venta de drogas, Sherman y Rogan³⁴⁴, sobre violencia con armas o Braga³⁴⁵ sobre delitos violentos.

³³⁸ BAYLEY, D. H. (1996). *Police for the Future* (p. 187). New York, NY: Oxford University Press.

³³⁹ KELLING, G., PATE, T., DIECKMAN, D., & BROWN, C. (1974). *The Kansas City Preventive Patrol Experiment*. Washington, D.C.

³⁴⁰ BRAGA, A. A., & WEISBURD, D. (2010). *Policing Problem Places. Crime Hot Spots and Effective Prevention*. New York, NY: Oxford University Press. Pág. 36

³⁴¹ SHERMAN, L. ., & WEISBURD, D. (1995). General deterrent effects of police patrol in crime “hot spots”: A randomized, controlled trial. *Justice Quarterly*, 12(4), 625–648.

³⁴² SHERMAN, L. ., & WEISBURD, D. (1992). *Does Patrol Prevent Crime? The Minneapolis Hot Spots Experiment* (p. 16). Washington, D.C.

³⁴³ WEISBURD, D., & GREEN, L. (1995). Policing drug hot spots: The Jersey City DMA experiment. *Justice Quarterly*, (12), 711–736.

³⁴⁴ SHERMAN, L., & ROGAN, D. P. (1995). Effects of gun seizures on gun violence: “Hot spots” patrol in Kansas city. *Justice Quarterly*, 12(4), 673–693.

El acceso generalizado a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), acompañado de la necesidad de un cambio en las estrategias policiales, tuvieron un fuerte impacto en el modo en que la policía organizaba sus efectivos y dirigía sus acciones, especialmente en países como Estados Unidos, Gran Bretaña, Australia u Holanda. La utilización de mapas por la policía tiene sus antecedentes en el Departamento de Policía de Nueva York³⁴⁶ o la Policía Metropolitana de Londres, sin embargo, la confección de mapas mediante ordenador y el análisis de los datos a través de SIG, facilitan la localización de zonas en las que la presencia de eventos delictivos se agrupa, es decir, permiten la detección de puntos calientes. En este sentido Weisburd encontró que el 4-5% de los segmentos de las calles de Seattle concentraban el 50% de los delitos³⁴⁷. La "policía de puntos calientes" se construye sobre la base de este conocimiento, postulando que la concentración de los recursos policiales en esos lugares, que como hemos visto se reducen a una baja proporción, puede tener gran impacto en la reducción de las tasas de delitos en su conjunto.

Este modelo policial en nuestro país no ha tenido demasiada aceptación. En este sentido los directivos de policía, en muchas ocasiones, tienen un conocimiento intuitivo de las localizaciones y patrones temporales de determinados hechos. Este saber, lo han ido adquiriendo en base a su experiencia como profesionales dedicados a la seguridad, y resulta imprescindible en la identificación de problemas recurrentes, en su priorización y su selección, para llevar a cabo exámenes en profundidad y establecer las acciones apropiadas para resolverlos. Sin embargo, este

³⁴⁵ BRAGA, A. A., WEISBURD, D., WARING, E. J., MAZEROLLE, L. G., & SPELMAN, W. (1999). Problem-Oriented Policing in Violent Crime Places: A randomized controlled experiment, 37(3).

³⁴⁶ HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA. Pág. 1

³⁴⁷ WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). *The Criminology of Place. Street Segments and Our Understanding of the Crime Problem*. Oxford, NY: Oxford University Press.

conocimiento no siempre es acertado, y tampoco en todas las ocasiones resulta completo. Algunas investigaciones han mostrado que, la percepción de la localización de determinados problemas de interés policial, no se corresponde con la realidad³⁴⁸, si bien la mayoría de los policías son conocedores de las grandes áreas en los que se concentra el delito, no son conscientes de otras en las que los agrupamiento son más modestos o variables en el tiempo. Sin embargo, diferentes investigaciones, como se ha apuntado, han puesto de manifiesto que existen una asociación entre la reducción del desorden social y la mejor percepción de los residentes de sus barrios y este tipo de prácticas policiales³⁴⁹. También, que la policía de *hot spot* antes que desplazar la actividad delictiva a zonas contiguas a su acción, produce una supresión de la misma³⁵⁰.



³⁴⁸ RATCLIFFE, J. H., & McCULLAGH, M. J. (2001). Chasing Ghosts? Police Perception of High Crime Areas. *British Journal of Criminology*, (41), 330–341. También en McLAUGHLIN, L. M., JOHNSON, S. D., BOWERS, K. J., BIRKS, D. J., & PEASE, K. (2006). Police perceptions of the long- and short- term spatial distribution of residential burglary. *International Journal of Police Science & Management*, 9(2), 99–111.

³⁴⁹ BRAGA, A. A. (2001). The Effects of Hot Spot Policing on Crime. *Annals of the American Academy of Policial and Social Science*, 578, 104–125. Pág. 112

³⁵⁰ BRAGA, A. A. (2001). The Effects of Hot Spot Policing on Crime ... Op. cit., pág. 122

CAPÍTULO IV

El análisis del delito a través de los mapas del crimen

"¡El mapa! Las puntas de estrella, representan las cinco chicas asesinadas, pero la cruz es lo que nos interesa ahora. Es una creencia muy extendida que dentro de la arquitectura de las grandes ciudades se hallan referencias en clave de dicho sistema ... así pues, el mapa nos confirmará dónde tendrá lugar del acto final de Blackwood."

(Sherlock Holmes, 2009)

1. El análisis del delito

Sobre la base de los postulados de la Criminología Ambiental, han surgido enfoques y herramientas que, fieles a la vocación pragmática¹ de las teorías del crimen, se centran en el delito desde la perspectiva del estudio del fenómeno criminal como evento que comprende múltiples

¹ Por ejemplo en FELSON, M. (2006). *Crime and Nature*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, pág. 36, reivindica el pragmatismo criminológico utilizando la expresión "don't get fancy!". También AGUSTINA, J. R. (2012). Premisas valorativas y enfoque práctico en la definición de una teoría criminológica. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 14(8), 1-19. Pág. 5, hace referencia a ello.

dimensiones. El individuo es naturalmente, como ya se ha visto, uno de los elementos que conforman el delito, pero para los criminólogos ambientales y los prácticos de la prevención su presencia en el evento delictivo viene dada². En este sentido, sitúan el foco en los factores situacionales y de oportunidad, buscan patrones y tendencias espacio temporales de la actividad delictiva y antisocial, en definitiva es el ambiente social o físico el que centra el verdadero interés de la Criminología ambiental. La evolución lógica de estos desarrollos teóricos y su aplicación, especialmente por parte de los responsables policiales, vino de la mano de los sistemas informáticos y herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la década de los noventa, los cuales, al permitir el procesamiento de grandes cantidades de información referidas a un lugar concreto y mostrar los datos procesados en mapas y otras salidas gráficas, fomentaron la aparición de nuevas técnicas como la detección de *hot spot*³ las cuales impulsaron definitivamente el Análisis del delito. En este sentido, los modelos policiales como la Policía Orientada a la Solución de Problemas o la Policía de *Hot Spot*, encontraron su complemento perfecto en las técnicas del análisis de datos. De este modo, el Análisis del delito, es una suerte de técnicas y procedimientos que, basados en el conocimiento que aporta la Criminología ambiental y utilizando como fuente de información los datos relativos a los eventos delictivos y otros hechos de relevancia policial, lleva a cabo análisis sistemáticos para descubrir patrones espaciales y temporales, mostrar

² En FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998). *Opportunity Makes the Thief. Practical theory for crime prevention. Police Research Series, Paper 98. Home Office.* London, pág. 4, y también en BRANTINGHAM, P. (1981). *Environmental Criminology.* (P. BRANTINGHAM, Ed.). Beberly Hills, USA: SAGE Publications, pág. 28, entre otros muchos, se pone de manifiesto el cambio de acento en los elementos que componen el crimen, relegando a un segundo término, aunque sin abandonarla completamente, la figura del delincuente para centrarse en los aspectos ambientales y de oportunidad del delito.

³ Los *hot spots* se tratarán con mayor amplitud y detalle en este capítulo, no obstante, una definición sin mayores pretensiones que la comprensión básica del concepto podría ser las localizaciones en las que se concentran los delitos.

tendencias y establecer determinantes situacionales, que ayuden a la policía en su tarea de aprehender a los delincuentes y permita influir en la prevención del delito.

1.1. Definiendo el análisis del delito

El término análisis del delito es tanto un concepto general como una disciplina que se practica en el ámbito de la Policía comunitaria⁴. Fueron autores como August Vollmer⁵, considerado el padre de la policía estadounidense y Orlando W. Wilson discípulo de Vollmer, los que trataron de definir por primera vez el análisis del delito. Wilson en su libro *"Police Administration"* al describir una de las divisiones en las que se organiza la policía indicaba que *"la sección de análisis del delito informa sobre los delitos graves para determinar la localización, tiempo, características especiales, coincidencias con otros hechos delictivos y diversos hechos significativos que podrían ayudar a identificar a los delincuentes o la existencia de patrones de actividad delictiva. Esta información puede ser útil en la planificación de las operaciones de la División o los Distritos"*⁶. Otros autores como Enmig, Heck y Kravitz⁷, en una selección de la literatura científica sobre el mismo lo definieron como el *"conjunto de procesos de análisis sistemáticos que proporcionan información oportuna y*

⁴ BOBA, R. *Crime Analysis with Crime Mapping*. 2nd. Ed. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 2009, pág. 59

⁵ Vollmer fue Jefe de la Policía de Berkeley, California, sus innovaciones van desde los patrullajes en vehículo hasta las comunicaciones por radio, fue él, el que introdujo los mapas de alfileres y la formación de distritos policiales sobre la base del número de delitos. BRUCE, C. W. *Fundamentals of Crime Analysis. Exploring Crime Analysis. Readings on Essential Skills*. 2004. pp. 11–36. North Charleston: International Association of Crime Analysis. Pág. 13

⁶ WILSON, J., JAMES, J. *Police Administration*. Mcgraw-Hill College. 1972. Pág. 103

⁷ ENMIG, M., HECK, R., KRAVITZ, M., *Crime Analysis. A Selected Bibliography*. Washington, D.C.: The Institute, 1980, pág. v

pertinente acerca de los patrones y las tendencias delictivas". Por su parte, Christopher Bruce⁸, determina que este tópico forma parte del denominado "análisis de la vigilancia del cumplimiento de la ley", "análisis de la seguridad pública" o "análisis policial", concepto que abarca, "los procesos, técnicas y productos que proporcionan información de soporte para el cumplimiento de la misión de los organismos encargados de la vigilancia del cumplimiento de la ley", así para él, el análisis del delito está centrado en "el estudio de los incidentes delictivos, la identificación de patrones, tendencias y la diseminación de información que ayuda a la policía a desarrollar tácticas y estrategias a resolver patrones, tendencias y problemas". En el mismo sentido la *International Association of Crime Analysts (IACA)* indica "el análisis delictual describe las técnicas y los procedimientos utilizados para estudiar las tendencias y los patrones delictuales, la manera en que afecta a una jurisdicción específica y cómo la policía responde ante ellos"⁹. El *Dictionary of Policing* de Newbur y Neyroud¹⁰ define el análisis de inteligencia o análisis del delito como "... el proceso de recopilar, revisar e interpretar un conjunto de datos para hacer inferencias y recomendaciones. El análisis de la inteligencia utiliza técnicas analíticas definidas para identificar y explicar patrones del delito e incidentes y para inferir quién podría ser el responsable. El análisis proporciona soporte para la toma de decisiones y para el despliegue táctico de recursos para prevenir el delito y detectar y evitar la actividad delictiva". Por último, Rachel Boba¹¹ habla de "el estudio sistemático del delito y la conducta desviada, así como otras cuestiones de interés policial – incluyendo factores sociodemográficos, espaciales y temporales – que

⁸ BRUCE, C., "Fundamentals of Crime Analysis" en BRUCE, C., HICK, S., COOPER, J., *Exploring Crime Analysis. Readings on Essential Skills*. Charleston: International Association of Crime Analysis. 2004, pág. 17

⁹ International Association of Crime Analysts "frequently asked questions", <http://www.iaca.net/resourdes/faq.htm> (en línea)

¹⁰ NEWBUR, T., NEYROUD, P., *Dictionary of Policing*. Cullompton, Devon: William Publishing, 2008, pág. 144

¹¹ BOBA, R. *Crime Analysis with ...* Op. cit., pág. 4

proporcionan asistencia a la policía en la detención de los delincuentes, reducción del delito y el desorden, prevención del crimen y su evaluación".

Tomando los elementos comunes de estas descripciones, podría definirse el análisis del delito como, *"el procesamiento sistemático de los datos sobre el delito y otras conductas de interés para la policía, con el fin de obtener información y convertirla en inteligencia que ayude en la toma de decisiones y evaluación de los resultados de las intervenciones a los responsables encargados de la seguridad"*. Por tanto, los analistas del crimen determinarán patrones y tendencias socio-demográficas y espacio-temporales de la actividad delictiva, de las conductas que provocan inseguridad y los comunicarán mediante informes, gráficos y mapas, mientras que los criminólogos ambientales propondrán las explicaciones teóricas que faciliten la comprensión de los resultados obtenidos por los primeros. La actuación interrelacionada de ambos, analistas y responsables, permitirá la realización de predicciones y la elaboración de nuevos presupuestos para el desarrollo de estrategias de prevención del delito¹². El primer objetivo del Análisis del delito es pues, proporcionar inteligencia sobre la actividad delictiva y antisocial, para de este modo asistir a la policía en su tarea de hacer frente al delito y reducir las conductas que provocan en la comunidad sentimientos de desconfianza, en definitiva, para detener a los delincuentes y reducir la inseguridad y el miedo al delito¹³. En segundo término busca la prevención del delito y la reducción

¹² WORTLEY, R., MAZEROLLE, L. (Ed.) *Environmental Criminology...* Op. cit., pág. 2

¹³ El miedo al delito ha sido definido por Ferraro en FERRARO, K. *Fear of Crime. Interpreting Victimization Risk*. Albany, NY: State University of New York Press, 1995, como *"una respuesta emocional de nerviosismo o ansiedad al delito o símbolos que la persona asocia con el delito"*. Sin embargo, hay que diferenciar entre miedo al delito y la inseguridad, Serrano Gómez y Vázquez González, entienden que el miedo al delito hace referencia al temor de los ciudadanos a ser personalmente víctimas de la delincuencia, mientras que la inseguridad ciudadana puede entenderse como miedo al crimen en abstracto, como una inquietud respecto al delito como problema social SERRANO GÓMEZ, A., & VÁZQUEZ

de los actos incívicos, para finalmente, evaluar las intervenciones preventivas llevadas a efecto¹⁴.

El objeto de estudio del análisis del delito por tanto, no es sólo el delito propiamente dicho, también lo son los problemas relacionados con actos que provocan inseguridad, como los grafitis o las quejas vecinales por ruidos u otras molestias, o las cuestiones relativas a la optimización de los recursos policiales. Por ello, algunos autores se han referido a esta disciplina como "análisis de la seguridad pública"¹⁵.

1.2. Tipos de análisis del delito

Tradicionalmente se han descrito cuatro tipos funcionales de análisis del delito: análisis delictual táctico, análisis delictual estratégico, análisis delictual administrativo y análisis de operaciones policiales. Los dos primeros, están centrados en el análisis del delito propiamente dicho y los segundos en la comunicación de los resultados de dichos análisis y la administración y organización policial. Recientemente algunos autores han introducido dos tipos más de análisis del delito, en concreto el análisis delictual de investigación, y análisis delictual de inteligencia, si bien, desde

GONZÁLEZ, C. Tendencias de la criminalidad percepción social de la inseguridad ciudadana en España y la Unión Europea. Madrid: Edisofer, S.L. 2007.

¹⁴ Boba a este respecto opina que "las explicaciones que ofrece la Criminología, la Sociología, la Psicología o la Biología sobre las causas de la criminalidad no tienen demasiada relevancia para el Análisis del delito, ya que la influencia que la policía puede tener sobre estas variables es limitada" BOBA, R. *Crime Analysis ...* Op. cit., pág. 23. Esta afirmación, en nuestra opinión habría que matizarla, ya que precisamente la acción combinada de los conocimientos teóricos que aportan estas ciencias es la que confiere al análisis del delito su capacidad de establecer patrones. Sin las aportaciones de la teoría del patrón delictivo no se comprende el papel que juegan los mapas cognitivos y por tanto no sería posible determinar la relación entre el lugar del delito y la distancia a la residencia del individuo.

¹⁵ BOBA SANTOS, R. *Crime Anlalysis with Crime Mapping* (3rd ed.). SAGE Publications. 2013. Pág. 60

la *International Association of Crime Analysts* (IACA) se ha mostrado cierta oposición a la consideración de esta última función como parte de esta disciplina¹⁶.

Ilustración 5.

Tipología de análisis del delito

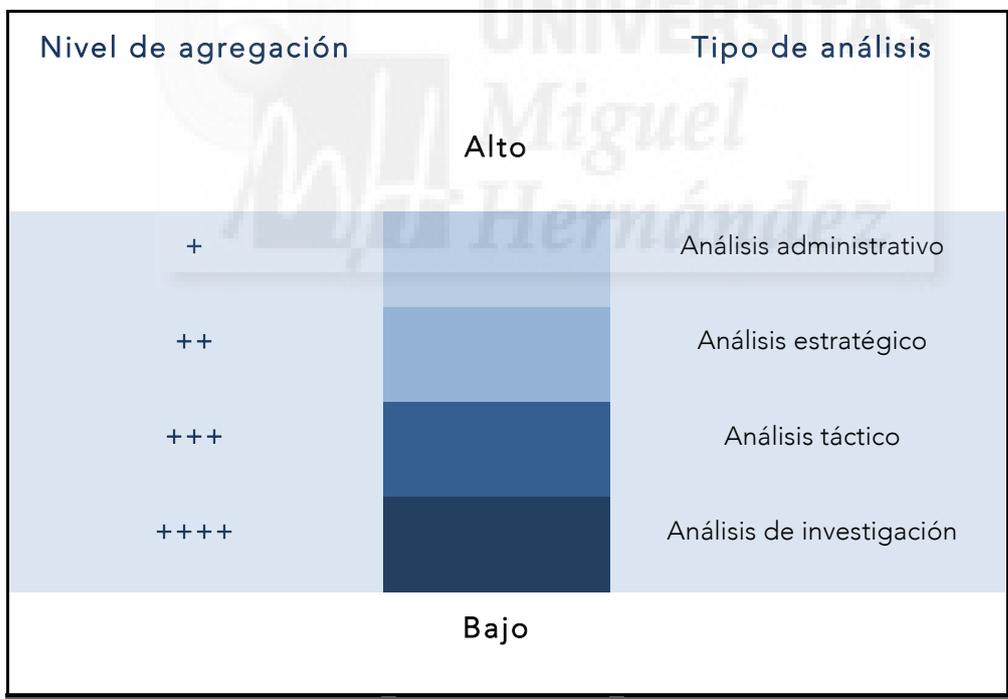


¹⁶ A este respecto, se ha planteado cierta controversia sobre si se debe considerar el análisis delictual y el análisis delictual de inteligencia como partes de una misma disciplina o no. En este sentido algunos autores opinan que no lo son, dado que a pesar de compartir técnicas y herramientas comunes, están dirigidos a diferentes audiencias, productos y objetivos. Por otra parte, existen dos asociaciones internacionales de profesionales la *International Association of Crime Analysts* (IACA) y la *Asociación Internacional de Analistas de Inteligencia para el Cumplimiento de la Ley* (IALEIA) y ambas profesiones se desempeñan en agencias distintas, la primera en pequeños departamentos de policía y la segunda en agencias estatales o grande cuerpos policiales. Así lo ha manifestado Christopher W. Bruce, presidente de la *International Association of Crime Analysts* en BRUCE, C. W. *Fundamentals of Crime Analysis*. ... Op.cit. pág. 16. Sin embargo, en opinión de RATCLIFFE, J. H. (2011). *Intelligence-led policing: Anticipating risk and influencing action*. In R. WRIGHT, B. MOREHOUSE, M. B. PETERSON, & L. PALMIERI (Eds.), *Criminal Intelligence for the 21st Century* (pp. 206–220). IALEIA, "... representa una mezcla de análisis criminal e inteligencia criminal, abogando por la colaboración de dos líneas de análisis que –en los Estados Unidos por lo menos- son a menudo separadas artificialmente debido a limitaciones y tradiciones organizativas, culturales o técnicas."

Los distintos tipos de análisis del delito muestran diferentes grados de agregación de los datos, de tal modo que, consecuencia lógica de su heterogéneo uso y variados destinatarios de los resultados. Así, en la siguiente figura se muestra cómo los tipos de análisis se relacionan entre si en términos de agregación de datos, esto nos informa igualmente, del tipo de técnicas utilizadas para llevar a cabo los análisis. El nivel de agregación más alto es el mostrado por el análisis administrativo, siendo el más bajo el análisis de investigación¹⁷.

Ilustración 6.

Nivel de agregación de datos en el análisis



¹⁷ Boba, R. (2001). Introductory Guide to Crime Analysis and Mapping. *Community Oriented Policing Services. USA*. Pág. 15

1.2.1. Análisis táctico del delito

El análisis táctico del delito es el estudio de los incidentes delictivos recientes así como de las potenciales actividades criminales para responder a las preguntas "cuándo", "cómo" y "dónde" se producen los eventos delictivos con el objetivo de detectar patrones delictivos¹⁸, auxiliar en las investigaciones de delitos e identificar a los sospechosos. Este tipo de análisis se centra en los hechos recientes y en informaciones muy específicas como el modus operandi, cicatrices, tatuajes y otros elementos que permiten la identificación de los individuos sospechosos. Dado que se centra en los hechos próximos en el tiempo, la revisión diaria de los datos disponibles resulta fundamental. Una de las principales herramientas empleadas en el análisis táctico del delito es el estudio de los incidentes repetidos, esto es, la agrupación de dos o más incidentes que presentan características similares y que generalmente se producen en el mismo lugar o con la misma persona¹⁹. Habitualmente la identificación de incidentes

¹⁸ El término patrón delictivo en el análisis táctico del delito ha sido definida por la IACA para diferenciarlo de los términos "serie de delitos", "hot spot", "tendencias delictivas" o "problemas delictivos". Así, el patrón delictivo es "un grupo de dos o más delitos informados o descubiertos por la policía y que cumplen las siguientes condiciones: comparten una categoría delictiva, comportamiento de las víctimas o delincuentes, características, objetos o localizaciones comunes; no hay relaciones conocidas entre la víctima y el infractor; las particularidades comunes los hacen diferentes a otros delitos de similares características; la actividad delictiva es de una duración limitada a semanas o meses y; el conjunto de delitos relacionados puede ser tratado como una unidad de análisis sobre la que focalizar los esfuerzos policiales". En este mismo documento ha definido siete tipos de patrones delictivos: series; raza; víctima caliente; objeto caliente; punto caliente; localización caliente y; escenario caliente. IACA (International Association of Crime Analysts). *Crime pattern definitions for tactical analysis*. Overland Park, KS. 2011. Pp. 1-5. Por su parte Gottlieb define el patrón del delito como "la ocurrencia de delitos similares en un área geográfica definida, bien sea un distrito, barrio o una jurisdicción completa" GOTTLIEB, S., ARENERG, S., & SINGH, R. *Crime analysis: From first report to final arrest* (2nd ed.). Montclair: Alpha Publishing. 1998. Pág. 18.

¹⁹ BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis*. ... Op. cit., pág. 47 y 139

repetidos comienza con el análisis de las llamadas a las centrales telefónicas de la policía demandando servicios, de este modo puede identificarse en primer lugar concentraciones de eventos que posteriormente serán analizadas.

Debido a que los agentes de la seguridad deben invertir gran parte de su tiempo en resolver los incidentes individuales, en numerosas ocasiones no pueden identificar de forma sistemática patrones, que si no fuera por un análisis sosegado de los datos podrían pasar inadvertidos. Por ello, los analistas tácticos deben trabajar en relación continua con los agentes de policía encargados de las investigaciones²⁰. Sus principales objetivos son:

- Identificar patrones delictivos emergentes lo antes posible.
- Realizar un análisis exhaustivo de todos los patrones.
- Notificar a la policía la existencia de patrones.
- Identificar a los posibles sospechosos de los delitos.
- Relacionar delitos resueltos con casos abiertos.
- Junto a la policía, desarrollar las mejores estrategias para abordar los problemas delictivos.

1.2.2. Análisis estratégico del delito

El análisis estratégico del delito se define como *"el estudio de los problemas delictivos y otras cuestiones relacionadas con la policía para determinar patrones de actividad a largo plazo y evaluar la respuesta"*

²⁰ OSBORNE, D. A., & WERNICKE, S. C. *Introduction to crime analysis. Basic resources for criminal justice practice*. New York, NY: The Haworth Press, Inc. 2003. Pág. 5

*policial y los procedimientos de la organización*²¹". Así, mientras que el análisis táctico del delito lleva a cabo un estudio de los datos y se centra en los patrones a corto plazo, el análisis estratégico del delito lo hace en el largo plazo, es decir, a lo largo de varios meses o años²², analizando tendencias para resolver los "problemas del delito"²³". Estas tendencias pueden ser positivas, en el sentido de aumento del delito, negativas, cuando se refiere a la reducción del delito - estas también deben ser estudiadas ya que suponen un cambio que debe ser explicado para conocer si se ha producido un desplazamiento - y neutras, en relación con el cambio de las características de las infracciones.

Sus objetivos son ayudar a la identificación de los problemas del delito y evaluar la respuesta dada por los responsables de las organizaciones policiales, tomando en consideración además de los informes procedentes de los eventos delictivos, datos de otra naturaleza, como por ejemplo características del barrio como raza, nivel educativo, estructura familiar o nivel de ingresos de los residentes²⁴. En definitiva, el análisis estratégico del delito suele acomodarse a procesos del tipo SARA (*Scanning, analysis, response, assessment*), o CAPRA (*Clients, Acquire-Analyse information, Partnerships, Response, Assessment of action taken*) vistos en el capítulo 3, como modelo de resolución de problemas a largo plazo.

²¹ BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis*. ... Op. cit., pág. 61

²² VELASCO, M., & BOBA, R. Tactical crime analysis and geographic information systems: Concepts and examples. *Crime mapping news*, (2), 1–4. 2000. Pág. 1

²³ La IACA citando a Ron Clarke y John Eck, establece una definición para el término "problemas delictivos" en el siguiente sentido: "conjunto de eventos delictivos relacionados que debe ser abordado por la policía". IACA (International Association of Crime Analysts). *Crime pattern definitions* ... Op. Cit. Pág. 2

²⁴ LERSCH, K. M. *Space, Time, and Crime* (2nd. Ed.). Durham, North Carolina: Carolina Academic Press. 2007. Pág. 205

La presente investigación por tanto, se ajusta a la definición dada por Boba²⁵ de análisis estratégico del delito, ya que más allá de establecer los patrones a corto plazo de los delitos de conducción influida por bebidas alcohólicas, pretende determinar las tendencias espacio-temporales de este evento delictivo considerado en su conjunto y en relación con otras variables, como el agrupamiento de los establecimientos de ocio en los que se sirven bebidas alcohólicas, perfil sociodemográfico de las zonas en las que residen los infractores o áreas en las que la presencia policial es más probable.

1.2.3. Análisis de operaciones y análisis administrativo

Tanto el análisis de operaciones como el administrativo se sitúan dentro del campo de la Administración policial más que en el del análisis del delito propiamente dicho. El primero, es el estudio de las propias operaciones y políticas del cuerpo de policía²⁶. Se relaciona con la organización del personal, equipos, distribución geográfica y temporal de los recursos y también, con la eficacia de las operaciones policiales. Habitualmente responde a cuestiones relativas a la optimización de la distribución de policías en turnos o áreas de presencia, división geográfica de la ciudad en distritos o justificación de inversiones en personal o equipamiento.

Por su parte, el análisis administrativo, hay que ponerlo en relación con la presentación de los hallazgos realizados en las investigaciones, es decir, la presentación a los ciudadanos, políticos y decisores en materia de seguridad, de descubrimientos de interés en relación con la investigación del delito. Por tanto, sigue un proceso de selección de los hallazgos más importantes detectados en los análisis previos y búsqueda del formato de

²⁵ BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis*. ... Op. cit., pág. 61

²⁶ BRUCE, C. W. *Fundamentals of Crime Analysis. Exploring ...* Op.cit., Pág. 22

presentación más adecuado para la audiencia en concreto a la que se dirige. En este sentido, habrá que determinar el tipo de información que debe ser presentada, preparar informes estadísticos, propuestas para obtener recursos, realizar evaluaciones, presentaciones a la comunidad, etc.

Para llevar a cabo esta tarea las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) se han convertido en una herramienta tremendamente útil, de modo tal que en la actualidad, son numerosos los Departamentos de Policía que hacen uso de Internet²⁷ para difundir los resultados de su análisis del delito, especialmente los mapas del crimen²⁸. Así, pueden encontrarse numerosas referencias correspondientes tanto a iniciativas públicas como privadas, como las mostradas en las tablas 5 y siguientes, fundamentalmente en países de ámbito anglosajón, si bien, es Estados Unidos donde con mayor profusión se utiliza Internet para comunicar los datos sobre delitos.

²⁷ En este sentido en GRIFFITH, R. E. (2005). How Criminal Justice Agencies Use the Internet. In A. PATTAVINA (Ed.), *Information Technology and the Criminal Justice System* (p. 304). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, pág. 60, al referirse al uso de Internet por los Cuerpos de Seguridad, atribuye a los nuevos modelos de Policía Orientada a la Solución de Problemas un cambio en el modo en que la Policía se aproxima al ciudadano, migrando de modelos reactivos a otros proactivos en los que la participación de los individuos en su propia seguridad a través del conocimiento de los datos de la delincuencia resulta fundamental.

²⁸ Ratcliffe citando datos de la Oficina de Estadística de Justicia en Estados Unidos de 1997, informa que el 80% de los departamentos de policía de ciudades de más de 100.000 habitantes proporcionaban acceso público a información estadística sobre los delitos e incluso mapas, siendo un sorprendente 35% en el resto, es decir, incluso ciudades con menores recursos se esfuerzan por informar a sus vecinos acerca de la actividad delictiva, RATCLIFFE, J. H. (2002). Damned if you don't, damned if you do: crime mapping and its implications in the real world. *Policing and Society*, 12(3), 211-225, pág. 212. Por su parte, en un informe del Home Office en UK, se indica que más de la mitad de los cuerpos de policía británicos disponen de analista del delito y Sistema de Información Geográfica, WEIR, R., & BANGS, M. (2007). *The use of Geographic Information Systems by crime analysts in England and Wales*. London, pág. 2

La publicación de estos datos en forma de mapas, que a priori puede parecer de lo más oportuna, no está exenta de inconvenientes, por lo que tiene tanto defensores como detractores. En este sentido, y a pesar de ser necesario un mayor apoyo empírico, existen algunos trabajos que defienden la publicación de los eventos delictivos y sus ubicaciones. Las razones descritas por los autores²⁹ que ha reflexionado sobre esta cuestión, son en primer lugar de índole práctico. En relación con ello, se plantean cuestiones como el hecho de que sin el acceso a datos sobre el delito útiles para la investigación no es posible el avance científico, también aluden a la necesidad de compartir conocimiento y experiencia entre los cuerpos de policía y los analistas del delito para identificar buenas prácticas, por último, en el marco de modelos como la Policía Orientada a la Solución de Problemas, apuntan que la publicación de los datos relativos a los delitos incrementa el grado de cooperación de los ciudadanos con la policía³⁰. En segundo lugar, surgen cuestiones algo más polémicas, como el derecho de los ciudadanos a conocer en qué grado la delincuencia es un problema en un determinado lugar y cuáles son las razones por las que los responsables de la seguridad actúan del modo en que lo hacen. En cualquier caso, estas cuestiones no han sido investigadas en nuestro país, y ello es así porque no es posible acceder a la información sobre los delitos, como se ha reivindicado en repetidas ocasiones por parte de un buen número de científicos³¹, por tanto carecemos de evidencias científicas que

²⁹ Por ejemplo en RATCLIFFE, J. H. (2002). Damned if you don't, damned ... Op. cit. o también en WARTELL, J., & McEWEN, T. (2001). Privacy in the information age: A guide for sharing crime maps and spatial data. Washington, D.C.: U.S. Department of Justice, National Institute of Justice. Pág. 22 y BOBA, R. (1999). Using the Internet to Disseminate Crime Information. *The FBI Law Enforcement Bulletin*, 68(10).

³⁰ En este sentido se han realizado algunas investigaciones como la de Buslik, M., & Maltz, M. (1997). Power to the People: Mapping and Information Sharing in the Chicago Police Department. En D. WEISBURD & T. McEWEN (Eds.), *Crime Mapping and Crime Prevention*. (pp. 113–130). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

³¹ Ver por ejemplo el Manifiesto contra el secretismo de los datos del Ministerio del Interior en España, en <http://www.criminologia.net/crimiHOY.html> (en línea), en

permitan conocer los efectos, positivos o negativos, de la publicidad de estos datos. En consecuencia, debemos acudir a las referencias procedentes de la literatura anglosajona y por tanto pertenecientes a un ámbito cultural distinto al español, sobre la publicidad de la información.

Por ejemplo Boba³² al igual que Wartell y McEwen³³ justifican la publicación de los datos aludiendo a los siguientes motivos:

- Incrementa el conocimiento de la comunidad sobre los problemas delictivos y anima a los ciudadanos a involucrarse en la resolución de dichos problemas, especialmente en modelos como el de Policía Orientada a la Solución de Problemas (POP).
- Mantiene informados a los ciudadanos y les ayuda a comprender el modo en que la policía está afrontando la lucha contra el delito y el sentido de las políticas de seguridad y prevención del crimen.
- Asegura, facilita y simplifica el acceso a los ciudadanos a una información precisa sobre la delincuencia y la inseguridad evitando especulaciones.
- Responde a la cuestión de si un área es segura, proporcionando estadísticas e información con los que los individuos pueden extraer sus propias conclusiones.
- Reduce la carga de trabajo de los analistas del delito cuyas labores son informar a los ciudadanos sobre el delito.

el que un grupo de investigadores demandan que "el Ministerio del Interior ponga a disposición de la ciudadanía y de los investigadores, de un modo completo, accesible, manejable y a intervalos temporales razonables, los datos estadísticos de que dispone sobre delincuencia, salvo informaciones específicas que puedan comprometer el orden público o la seguridad".

³² BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis*. ... Op. cit., pág. 291

³³ WARTELL, J., & McEWEN, T. (2001). *Privacy in the information age*: ... Op. cit., Pág. 2

- Permite compartir información sobre problemas comunes con investigadores y otros analistas del delito, mejorando sus capacidades para afrontar problemas similares.
- Permite compartir información sobre patrones del delito y tipos de incidentes con otros cuerpos de policía y de este modo, permite abordar las cuestiones de forma colectiva o comunicar buenas prácticas.
- La comunicación de los datos y mapas del delito puede incrementar la responsabilidad de los cuerpos de policía y los responsables de la seguridad y la prevención del delito.

Tabla 16.

Web de Crime Mapping

CrimeMapping.com | Set Bookmark | Send | Link | Print | Trend Report

Crime report for 12/18/2012 - 12/24/2012
72 crimes found.
 Click a crime to "Map It."

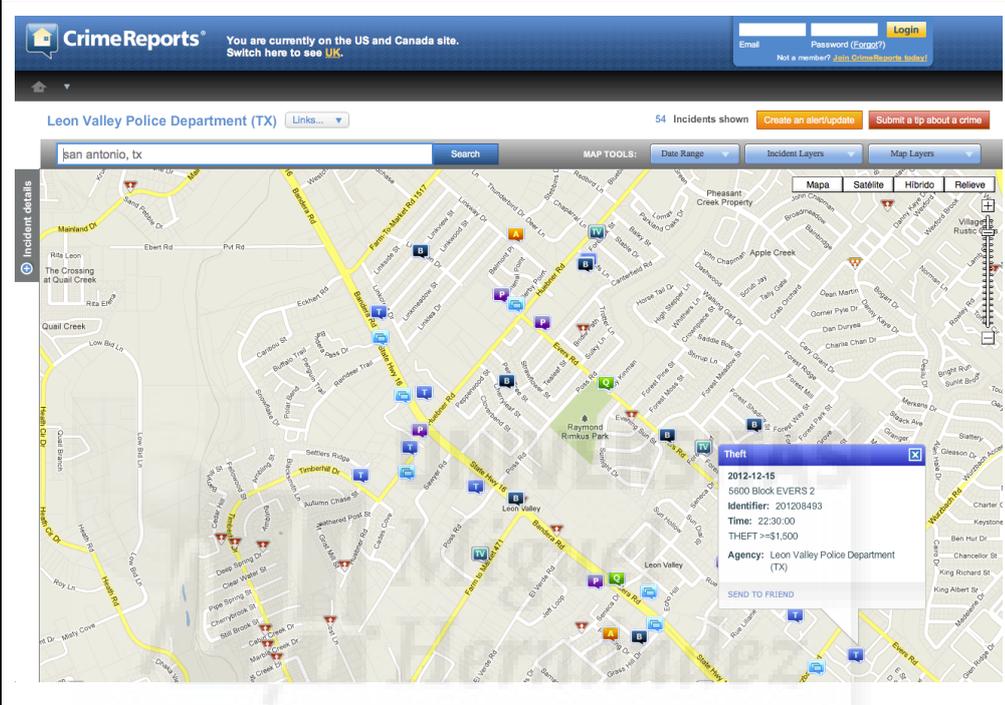
Type:	Description:	Case #:	Location:	Agency:	Date:
	ASSAULT - OTHER ASSAULTS - SIMPLE, NOT AGGRAVATED	12-065276	-	Oakland Police	12/24/2012 10:45 PM
	LARCENY THEFT (EXCEPT MOTOR VEHICLE THEFT)	12-913554	-	Oakland Police	12/24/2012 06:00 PM
	BURGLARY - UNLAWFUL ENTRY - NO FORCE	12-065326	-	Oakland Police	12/24/2012 02:00 PM
	BURGLARY - UNLAWFUL ENTRY - NO FORCE	12-065427	-	Oakland Police	12/24/2012 11:00 AM
	BURGLARY - FORCIBLE ENTRY	12-913534	-	Oakland Police	12/24/2012 05:00 AM
	BURGLARY AUTO	12070992	200 BLOCK THE UPLANDS	Berkeley Police	12/24/2012 04:00 AM
	LARCENY THEFT (EXCEPT MOTOR VEHICLE THEFT)	12-913536	-	Oakland Police	12/24/2012 03:00 AM
	MOTOR VEHICLE THEFT - AUTOS	12-065308	-	Oakland Police	12/23/2012 09:30 PM
	BURGLARY AUTO	12070920	1900 BLOCK WARD ST	Berkeley Police	12/23/2012 09:12 PM
	DRUNKENNESS	12-065108	-	Oakland Police	12/23/2012 08:15 PM
	LARCENY THEFT (EXCEPT MOTOR VEHICLE THEFT)	12-913511	-	Oakland Police	12/23/2012 12:00 AM
	BURGLARY - UNLAWFUL ENTRY - NO FORCE	12-065046	-	Oakland Police	12/22/2012 09:00 PM

<http://www.crimemapping.com>

Otros portales como Crime Mapping, muestran la información en detalladas relaciones de delitos con fechas y lugares y permite filtrar y clasificar, ofreciendo resúmenes y gráficos muy detallados sobre la información delictiva.

Tabla 17.

Web de CrimeReports



The screenshot shows the CrimeReports website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and a login section. Below that, the user is logged in as 'Leon Valley Police Department (TX)'. The main area features a search bar with 'san antonio, tx' entered and a map of Leon Valley, Texas. The map is populated with various colored icons representing different types of incidents. A pop-up window is open over a specific incident, providing the following details:

Theft
2012-12-15
5600 Block EVERS 2
Identifier: 201208493
Time: 22:30:00
THEFT >=\$1,500
Agency: Leon Valley Police Department (TX)

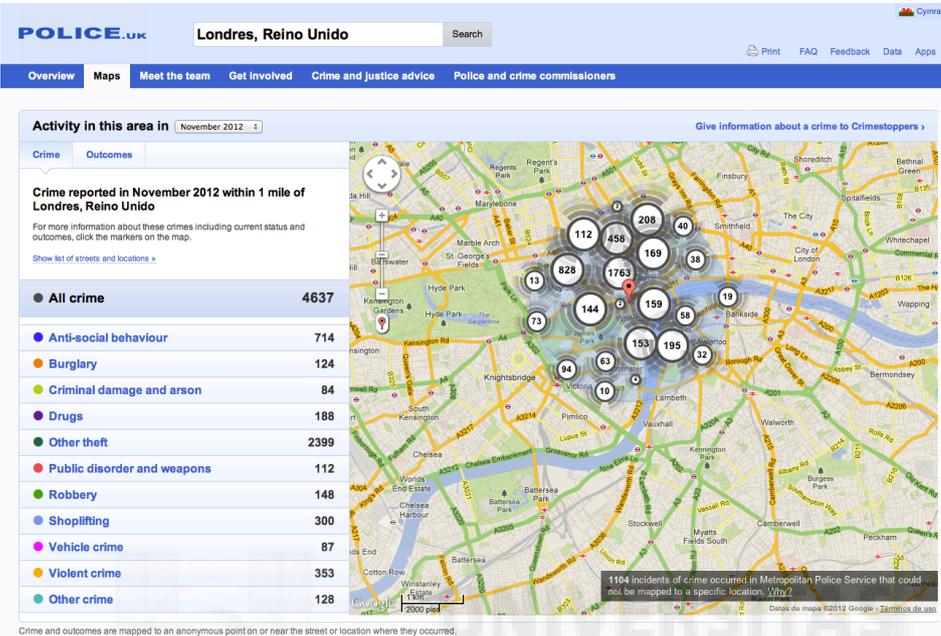
Below the map, there is a URL: <https://www.crimereports.com>

CrimeReports es una web que proporciona información sobre delitos en Estados Unidos y Reino Unido. En ella es posible obtener información de las diferentes categorías delictivas e incluso aplicar filtros que permiten ciertos análisis, como las distancias de un punto determinado a los incidentes mostrados.

En esta web también se muestran las localizaciones de los delincuentes sexuales inscritos en los registros obligatorios tras la publicación de la polémica Ley Megan.

Tabla 18.

Web de la Policía de Reino Unido



POLICE.UK Londres, Reino Unido

Overview Maps Meet the team Get involved Crime and justice advice Police and crime commissioners

Activity in this area in November 2012

Crime Outcomes

Crime reported in November 2012 within 1 mile of Londres, Reino Unido

For more information about these crimes including current status and outcomes, click the markers on the map.
Show list of streets and locations >

All crime	4637
Anti-social behaviour	714
Burglary	124
Criminal damage and arson	84
Drugs	188
Other theft	2399
Public disorder and weapons	112
Robbery	148
Shoplifting	300
Vehicle crime	87
Violent crime	353
Other crime	128

1104 incidents of crime occurred in Metropolitan Police Service that could not be mapped to a specific location. Why?

Crime and outcomes are mapped to an anonymous point on or near the street or location where they occurred.

<http://www.police.uk>

En la web de la Policía del Reino Unido se muestra la información agregada en códigos postales de once tipologías delictivas según sus localizaciones. Es posible acceder a zonas concretas mediante la aplicación de la herramienta de zoom y seleccionar únicamente algunas de las categorías delictivas, de modo tal que incluso puede seguirse la evolución de un delito y los resultados de la investigación.

Para garantizar la privacidad de las personas se introduce mediante un algoritmo cierto nivel de ruido que modifica ligeramente la posición del delito. Del mismo modo, no se muestran aquellos delitos localizados en áreas en las que el código postal es tan reducida que sería posible identificar una ubicación concreta.

Obviamente la publicación de la información referida a los delitos presenta ciertos inconvenientes que deben ser tomados en consideración.

Siguiendo a Ratcliffe³⁴, Boba³⁵ y Wartel y McEwen³⁶ podríamos resumir estas críticas en:

- Las empresas con intereses relacionados con la seguridad pueden hacer uso de esta información para contactar con potenciales clientes, por ejemplo para la venta de alarmas, servicios de seguridad, etc.
- Los potenciales delincuentes pueden hacer uso de la información para llevar a cabo sus delitos, por ejemplo, localizaciones que saben vigiladas por la policía o identificación de posibles áreas de actuación.
- La información sobre los delitos en determinadas áreas o barrios podrían reducir el valor de las propiedades, propiciar el abandono de los negocios o propiciar el aumento de los precios de las aseguradoras.
- Pueden producirse errores de interpretación de la información mostrada si esta se muestra de forma compleja, o por la imprecisión de los datos.
- La infranotificación o la cifra negra del delito puede alterar la proporción real de delitos en un área concreta.

Conscientes de estos problemas los responsables de la comunicación de los datos sobre los delitos tratan de paliar sus efectos. Por ejemplo, con el fin de proteger la privacidad de los ciudadanos que denuncian los delitos, se han adoptado diferentes estrategias como

³⁴ RATCLIFFE, J. H. (2002). Damned if you don't, damned ... Op. cit. Pág. 211

³⁵ BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis*. ... Op. cit., pág. 291

³⁶ WARTELL, J., & McEWEN, T. (2001). Privacy in the information age ... Op. cit. Pág. 22

mostrar los datos de forma agregada, generalmente a nivel de distritos postales. También, se introduce mediante algoritmos cierto nivel de ruido que modifica la posición exacta del delito. Al respecto de la cifra negra o las infranotificaciones, las webs con datos delictivos mostrados en mapas suelen mostrar una advertencia indicando que se trata de información recogida por la policía. En cuanto al supuesto incremento del miedo al delito consecuencia de la publicación de los mapas del crimen Groff³⁷ y sus colaboradores realizaron una interesante investigación en la que comparaban tres formatos de difusión de datos relativos al delito en Redland (California), dos tipos de mapas (símbolos graduados y densidad) y el formato tradicional de datos tabulados. Cuando midieron el miedo al delito y la percepción de la seguridad en diferentes áreas de la ciudad, encontraron que los residentes a los que se había mostrado mapas declararon menos miedo al delito que aquellos otros que vieron la información tabulada. Por otra parte, los que vieron símbolos graduados comunicaron menos miedo al delito que los que vieron mapas de densidad o datos tabulados. Por último, concluyeron que los mapas no estigmatizaban las áreas en las que había tasas altas de delitos.

1.2.4. Análisis delictual de investigación

Este tipo de análisis se refiere fundamentalmente a los perfiles criminales como tradicionalmente se les ha conocido, sin embargo, dado que el término *profiling* ha sido trivializado por los medios de

³⁷ Groff, E. R., Kearley, B., Fogg, H., Beatty, P., Couture, H., & Wartell, J. (2005). A randomized experimental study of sharing crime data with citizens: Do maps produce more fear? *Journal of Experimental Criminology*, 1(1), 87–115. doi:10.1007/s11292-004-6465-8

comunicación y por las series de televisión, muchos profesionales prefieren denominarlo análisis de investigación criminal³⁸.

Rossmo³⁹ considera el *profiling* criminal como una de las principales técnicas de investigación utilizadas para la priorización en la selección de sospechosos de delitos violentos y sexuales. Para Vicente Garrido, el perfil criminal o criminológico – *profiling* – es la disciplina de la ciencia forense que se ocupa de analizar las huellas del comportamiento en una escena del crimen con objeto de proveer información útil a la policía para la captura de un delincuente desconocido⁴⁰. Lo característico para él es que el perfilador atiende las huellas de comportamiento que quedan “impresas” en el escenario del delito, a semejanza de los vestigios físicos que analiza la Policía Científica. Por lo que el analista ha de reunir toda aquella información que le ayude a comprender qué fue lo que sucedió, qué tipo de persona pudo hacer aquello, y cuáles son las características de personalidad más probable en tal individuo⁴¹. El autor –en unión de Jorge Sobral-, ante las diferentes formas de denominación de esta técnica, como las de perfil del delincuente (*offender profiling*), perfil comportamental, análisis de la escena del crimen, perfil de la personalidad criminal, perfil psicológico (*psychological profiling*), análisis de la investigación criminal, o perfil criminal (*criminal profiling*), se decanta por la de perfil criminológico, a pesar de que el más extendido parece ser el primero y todas suelen ser empleadas de forma intercambiable. Para ellos, el problema que tiene emplear el término “perfil del delincuente” o “perfil criminal” es que son expresiones demasiado ambiguas, porque pueden aludir desde un perfil de riesgo de reincidencia hasta las características que describen su actividad delictiva. En cambio, prefieren utilizar la expresión *perfil*

³⁸ BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis*. ... Op. cit., pág. 60

³⁹ ROSSMO, K. (2000). *Geographic profiling*. Boca Raton, FL: CRC Press. Pág. 86

⁴⁰ GARRIDO GENOVÉS, V. (2012). *Perfiles criminales*. Madrid: Ariel. Pág. 192

⁴¹ GARRIDO GENOVÉS, V., STANGELAND, P., & REDONDO ILLESCAS, S. (2006). *Principios de Criminología* (3ª ed.). Tirant lo Blach. Pág. 574

criminológico, porque hace referencia de un modo explícito a la aportación que un criminólogo hace a las fuerzas policiales para la captura de un criminal, poniendo al mismo tiempo de relieve que en esa tarea el experto ha de emplear los conocimientos que se derivan de la ciencia criminológica. Justifican tal elección porque aseguran que un buen perfil exige el conocimiento aplicado e integrado de la ciencia del crimen. Y, además, muchas de las actividades del perfilador van más allá de sugerir la descripción del sospechoso de un crimen o una serie de ellos, aunque suele ser ésta la tarea más relevante. Así, y según los mencionados autores, un perfil criminológico puede versar sobre una o varias de las tareas siguientes⁴²:

- Una descripción de la personalidad y características descriptivas del autor desconocido de un crimen o una serie de crímenes.
- Un estudio sobre dónde puede tener su residencia y/o su base de operaciones para cometer sus delitos.
- Una valoración sobre la probabilidad de que cometa futuros delitos y su ubicación.
- Una valoración del caso para proveer al equipo de investigación de nuevas vías de trabajo.
- Consejo especializado acerca de cómo gestionar la relación con los medios en el caso de asesinato o violación serial, o de un delito particularmente perverso o violento.
- Apoyo en la dirección de las entrevistas o interrogatorios con los posibles sospechosos.

⁴² SOBRAL, J., & GARRIDO, V. (2008). *La investigación criminal*. Madrid: Editorial Nablá. Pág. 14 y 110.

Por tanto, el objetivo principal de los analistas delictuales de investigación es ayudar a los investigadores de los delitos a identificar y priorizar la selección de sujetos sospechosos mediante la determinación de sus probables características de personalidad. Este es un campo muy especializado de la investigación, por lo que generalmente hay muy pocos expertos que habitualmente trabajan en policías de ámbito estatal, ya que investigan delitos muy graves y poco frecuentes cuyo ámbito territorial puede ser extenso. Existe un subtipo de análisis delictual de investigación, el *profiling* geográfico⁴³, que utiliza las localizaciones geográficas de una serie de delitos conectados o en serie⁴⁴, para determinar el área de residencia más probable de un delincuente⁴⁵.

1.2.5. Análisis delictual de inteligencia

Las técnicas de análisis cuentan con una larga historia, sin embargo, no es hasta 1980 cuando la policía británica comienza a interesarse por

⁴³ El campo del análisis del perfil geográfico ha despertado gran interés entre un buen número de investigadores surgiendo diferentes técnicas de *profiling*. Golwin por ejemplo, plantea una estrategia que difiere de la propuesta por Rossmo, para trazar un perfil del autor del crimen, tras analizar más de cien mil datos y doscientos actos concretos en escenarios criminales. GODWIN, M., & ROSEN, F. *El rastreador. El perfil psicogeográfico en la investigación de crímenes en serie*. Barcelona: Alba Editorial. 2006. Pág. 30

⁴⁴ En RESSLER, R., & DOUGLAS, J. E. (1984). *Serial Murder: A new phenomenon of homicide*. *10th Trienal Meeting of the International Association of Forensics Sciences* (pp. 18–25). Oxford University, se establece que son tres o más los asesinatos que deben ser cometidos por un mismo individuo, mediando entre cada uno de ellos un periodo de enfriamiento emocional, el criterio para ser considerado asesinatos en serie.

⁴⁵ ROSSMO, K. *Geographic profiling*. Boca Raton, FL: CRC Press. 2000. Pág. 2

ellas⁴⁶. Como ya se ha comentado existe cierta polémica al respecto si el análisis de inteligencia y el análisis del delito deben ser consideradas la misma disciplina.

El análisis de inteligencia busca identificar redes de delincuentes y actividad delictiva, así como auxiliar a la policía en la detención de los infractores⁴⁷. Estas redes generalmente están relacionadas con la delincuencia organizada, bandas, traficantes de drogas, prostitución, blanqueo de capitales, delincuencia financiera, etc.

El análisis de inteligencia sigue lo que se conoce como "ciclo de la inteligencia", término que describe el proceso continuo de administración de la información, análisis y asignación de prioridades y recursos. Generalmente se comienza tratando de responder a las cuestiones "qué, dónde, cuándo, cómo, quién y porqué"⁴⁸. La mayoría de los datos recogidos por la policía para realizar análisis de inteligencia proceden de vigilancias, escuchas telefónicas, informantes y agentes encubiertos. El tipo de información examinada no se limita a datos sobre el delito propiamente dicho, también se hace acopio de información financiera, relaciones familiares, etc. Para encontrar, recoger y analizar esta información, el análisis de inteligencia busca relacionar el mayor número posible de datos, priorizando información, identificando relaciones y distinguiendo áreas para futuras investigaciones⁴⁹.

⁴⁶ PEARCE, K. (2008). *Intelligence Analysis (Previously Crime Analysis)*. In T. NEWBURN & P. NEYROUD (Eds.), *Dictionary of Policing*. Collumpton: William Publishing. Pág. 144

⁴⁷ PETERSEN, M. B. (1998). *Applications in Criminal Analysis: A Sourcebook* (2nd ed., p. 313). Westport: Praeger Publishers. Pág. 2

⁴⁸ Estas cuestiones es lo que en inglés se conoce como "las 5 WH" por "what, where, when, how, who, and why".

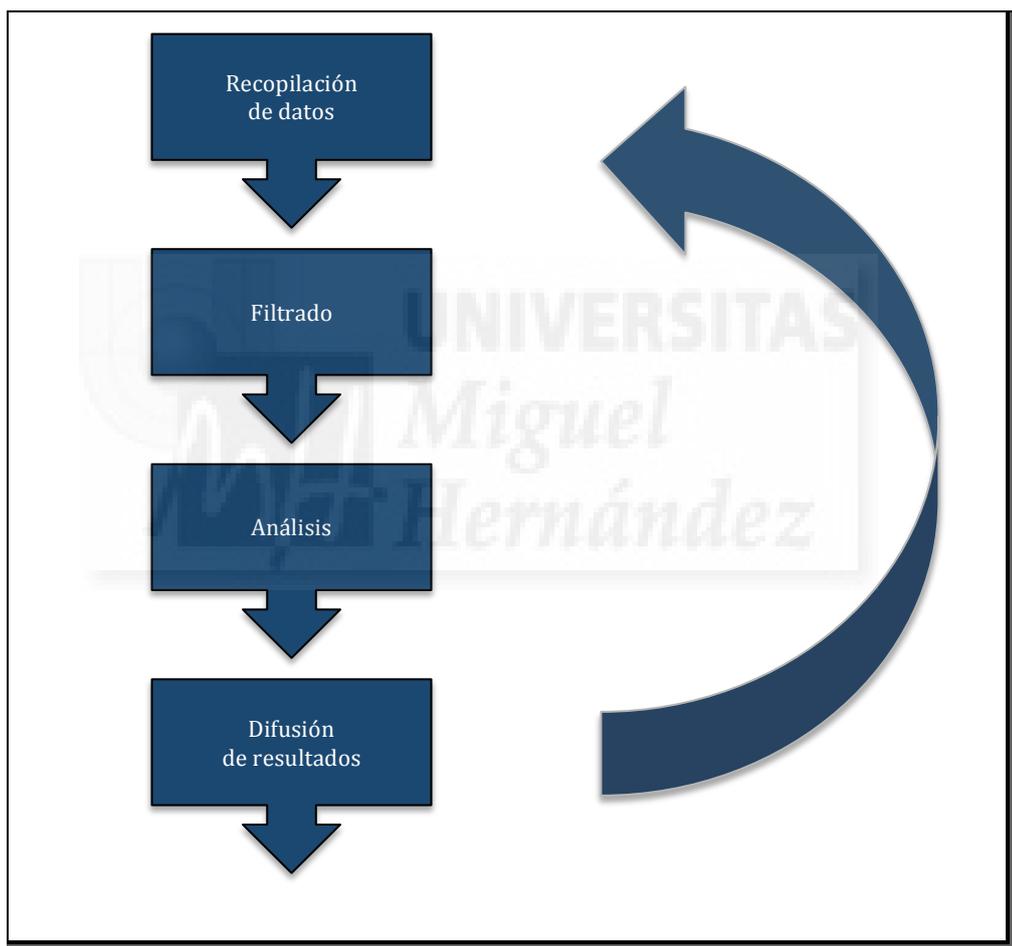
⁴⁹ BOBA SANTOS, R. *Crime Analijysis ...* Op. cit., pág. 60

1.3. El proceso de análisis del delito.

El análisis del delito sigue un proceso cuyos pasos comprenden la recopilación de datos, filtrado, análisis y difusión de resultados⁵⁰.

Ilustración 7.

Proceso de análisis del delito



⁵⁰ BOBA SANTOS, R. *Crime Analysis ...* Op. cit., pág. 55

El proceso comienza con la recogida de los datos, íntimamente ligada a su almacenamiento, los pasos previos determinarán la calidad del análisis, sin buenos datos no es posible llevar a cabo correctos análisis. Los datos pueden proceder de diferentes fuentes, la principal suele ser la aplicación de despacho de atención de llamadas telefónicas de las centrales de policía, mediante la que los operadores, que pueden ser policías o no, atienden los requerimientos ciudadanos según un protocolo establecido. Este software está diseñado normalmente para recopilar datos relacionados con la identificación del ciudadano que requiere a la policía y con el incidente propiamente dicho, aunque algunos casos también recoge datos sobre los tiempos de respuesta al servicio. Otra fuente de datos, son los informes policiales, bien en papel o transcritos mediante aplicaciones informáticas que contienen una serie de campos predeterminados. Los informes escritos no son eficientes para el análisis, por lo que suele haber personal administrativo cuyo cometido es transcribir el documento elaborado por los agentes para introducirlo en bases de datos, en estos casos puede producirse pérdida de información o errores de transcripción. Por su parte, el modo en el que se ha almacenado la información, la forma en la que se recupera y la cantidad de datos disponibles, tienen gran impacto en la utilidad para el análisis del delito. No toda la información recogida es relevante para el análisis del delito, ya que también se almacenan datos con propósitos diferentes a la realización de análisis del delito, por ello en ocasiones, deben elaborarse subconjuntos de información codificada en bases de datos. También, resulta relevante el tiempo que transcurre entre la recolección de los datos y su disponibilidad, si la codificación del informe de la policía dista varias semanas desde su elaboración, la información que contiene puede dejar de ser útil.

En resumen, la recolección de datos para el análisis del delito exige que los datos sean recogidos de forma precisa y sistemática; que se compilen únicamente aquellos datos que sean más relevantes; que los

datos estén disponibles en un breve período de tiempo; que los datos se almacenen adecuadamente para permitir su análisis efectivo; y que los datos estén accesibles desde diferentes aplicaciones informáticas⁵¹.

Una vez recogida los datos de cualquiera de sus fuentes debe ser filtrada para que sea útil, generalmente se realiza un primer proceso de limpieza, eliminando errores e inconsistencias para, a continuación, llevar a cabo la geocodificación, esto es, la asignación de una referencia espacial a cada dato para ser representado en un mapa. En el proceso de análisis no se debe asumir que los datos son correctos, por lo que deben ser adecuadamente comprobados, identificando aquellos errores más comunes para modificar llegado el caso el procedimiento de recolección de los datos. También forma parte de este proceso de filtrado la construcción de nuevas variables para realizar análisis más efectivos a partir de los datos codificados.

Recogidos y filtrados los datos se abordará su análisis y la difusión de los resultados obtenidos. En el proceso de análisis, como se verá en profundidad más adelante, se hace uso de diferentes técnicas estadísticas y de visualización de la información, de modo tal, que pueda ser comunicada y mostrada adecuadamente a sus destinatarios en el proceso de diseminación de resultados⁵². En este sentido, la comunicación debe orientarse a la concreta audiencia a la que está dirigida y contendrá únicamente la información relevante para ella. Suele utilizarse, en este proceso de difusión, informes, mapas, presentaciones o documentos de

⁵¹ BOBA SANTOS, R. (2013). *Crime Anlysis with Crime Mapping* (3rd ed.). SAGE Publications. Pág. 57

⁵² Harries refiriéndose a los resultados de los mapas del delito, ha denominado al proceso de comunicación de la información a través de mapas una mezcla de "arte y ciencia" dada la importancia de mostrar los datos de forma comprensible y atractiva. HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA. Pág. 7

Internet⁵³. Tras ello, es necesario arbitrar los procesos que permitan conocer el alcance que ha tenido la difusión.

2. Los mapas del crimen

En el Londres del siglo XIX una epidemia de cólera causó estragos entre la población, la enfermedad parecía concentrarse en un barrio concreto, sin embargo, era necesario conocer la localización precisa del foco. Para ello, el Dr. Snow dibujó la localización de los muertos por el cólera en un mapa en septiembre de 1854, de igual modo identificó once bombas de agua, supuestas causantes de la epidemia. Al analizar el mapa de puntos, identificó una concentración de muertos por la enfermedad entrono a Broad Street, cerca de una de las bombas de agua, que fue inmediatamente retirada, reduciendo de este modo drásticamente las muertes por esta causa⁵⁴. Al igual que hace más de un siglo se utilizaron los mapas para luchar contra una enfermedad, hoy día se hace uso de ellos para prevenir el delito.

Una de las técnicas que mayor crecimiento ha experimentado en la disciplina del análisis del delito en los últimos años son los mapas del crimen. La confección de mapas en los que se representan los eventos delictivos como parte del proceso del análisis del crimen viene siendo una práctica habitual en diferentes cuerpos de policía desde principios del

⁵³ Un buen ejemplo del modo en que la información puede ser transmitida de forma clara a los ciudadanos es web de la policía del Reino Unido, en ella pueden consultarse, por ejemplo, los mapas de los delitos de las distintas ciudades de ese país, también los agentes asignados a cada barrio y otros datos de interés para la seguridad <http://www.police.uk/crime/> (en línea).

⁵⁴ WEISBURD, D., & McEWEN, T. (1998). *Crime Mapping and Crime Prevention*. Monsey, NY: Willow Tree Press. Pág. 3

siglo XX. Concretamente el Departamento de Policía de Nueva York en 1900, ya hacía uso de planos en los que marcaba con alfileres los lugares en los que se habían producido hechos delictivos⁵⁵. Estos primeros mapas de alfileres o “*pin maps*” eran de gran utilidad para mostrar los lugares en los que se perpetraban los delitos, si bien adolecían de ciertas carencias, lógicas por otra parte, dada la tecnología de la época. En este sentido, la representación en mapas del crimen era una ardua y pesada labor manual que además, resultaba efímera, puesto que en cuanto se realizaban actualizaciones de los mapas se perdía la información representada en los anteriores, por lo que carecía de valor para su análisis. Por otra parte, el almacenamiento de los mapas resultaba tremendamente complejo, mientras que los datos con los que se confeccionaban los mapas podían ser archivados sin grandes esfuerzos, los mapas del alfileres propiamente dichos, únicamente podían ser salvados gracias a la incipiente técnica de la fotografía, como alternativa a su exposición en la pared. En la actualidad continúa utilizándose la técnica de los alfileres por parte de algunos responsables de la seguridad, quienes hacen uso de mapas de pared con alfileres, copias de papel de distinto tamaño sobre las que se insertan marcas de diferentes colores según la tipología de los incidentes o mapas virtuales en aplicaciones como GoogleMaps⁵⁶, careciendo obviamente todos ellos de capacidad analítica y por lo tanto, con un alcance muy limitado en cuanto a su aplicación práctica más allá de una aproximación visual a la distribución espacial del evento objeto de estudio.

La evolución de los sistemas informáticos en la década de los 80 propició una fuerte expansión de las técnicas de análisis del delito por

⁵⁵ HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA. Pág. 1

⁵⁶ A pesar de existir Sistemas de Información Geográfica (SIG) Open Source, son muchos los cuerpos de Policía Local los que hacen uso de tecnologías en línea como Google Maps (<https://maps.google.es>), Google Earth, Tagzania (<http://www.tagzania.com>), GeoNames (<http://www.geonames.org>), u OpenStreetMap (<http://www.openstreetmap.org>).

medio de los mapas del crimen⁵⁷. La posibilidad de procesar grandes cantidades de datos gracias no sólo a los nuevos sistemas informáticos, sino a los paquetes de aplicaciones como MapInfo⁵⁸ para Windows o ArcInfo⁵⁹, junto con un decidido apoyo de la administración propició, tras constatar el éxito de diferentes programas como el *Drug Market Analysis Program* (DMAP) desarrollado por el Instituto Nacional de Justicia dependiente del Departamento de Justicia de Estados Unidos, en las ciudades de Jersey City, Hartford, San Diego, Pittsburgh y Kansas City, o la creación del *Crime Mapping Research Center* (CMRC) en 1997 por parte del Instituto Nacional de Justicia, para el que se utilizaron parte de los fondos proporcionados por la Omnibus Appropriations Act de 1996⁶⁰, la consolidación de la utilización de mapas del crimen para el análisis del delito. A estos avances hay que añadir las nuevas posibilidades que ofrecían las crecientes y cada vez más precisas bases de datos con información geográfica, elemento esencial para los análisis.

No obstante, y a pesar del cada vez mayor número de departamentos de policía que están adoptando los Sistemas de Información Geográfica para el análisis del delito en Estados Unidos, en la actualidad algunos investigadores han descrito que su proceso de

⁵⁷ GROFF, E. R., & LA VIGNE, N. G. (2002). Forecasting the Future of Predictive Crime Mapping. En N. TILLEY (Ed.), *Crime Prevention Studies* (Vol. 13, pp. 29–57). Monsey, NY: Criminal Justice Press. Pág. 30. También en CHAINEY, S., & THOMSON, L. (2008). *Crime Mapping Case Studies: Practice and Research*. West Sussex: John Willey & Sons. Pág. xvii

⁵⁸ MapInfo para Windows es un software para mapas desarrollado por MapInfo Corporation <http://www.pbinsight.com/welcome/mapinfo/>

⁵⁹ ArcInfo ha sido desarrollado por Environmental Systems Research Institute (ESRI), <http://www.esri.com>

⁶⁰ Este Centro se constituyó como forma de apoyar el uso de mapas del crimen por los departamentos de policía y también para desarrollar programas de formación en esta materia. En 2002, el CMRC evolucionó y desarrolló el programa *Mapping and Analysis for Public Safety* (MAPS) con el objetivo de hacer más efectiva la intervención de la policía; optimizar los recursos de la seguridad pública; fortalecer las políticas de seguridad, y; generar conocimiento sobre el delito. Más información en <http://www.nij.gov/nijo/topics/technology/maps> (en línea).

expansión, está siguiendo el patrón en “s” de la difusión de la innovación descrito por Rogers⁶¹. En este sentido, Weisburd y Lum⁶² al referirse a lo que Rogers define como *innovativeness* y que podría traducirse por “rapidez con que se adopta una innovación” han detectado que de los tres grupos que ha estudiado, los que adoptan primero la innovación, los que la adoptan tarde y los que no llegan a hacerlo, es el primero el que con mayor probabilidad progresará e innovará y también el que se ha apoyado en mayor medida en los fundamentos teóricos que están a la base de la utilización de los Sistemas de Información Geográfica para el análisis del delito, por lo que son los mejores candidatos para cooperar con los investigadores.

2.1. El mapa del delito (en España)

Mientras que en países como Reino Unido, Australia, Canadá o Estados Unidos el análisis del delito por medio de mapas del crimen se ha desarrollado ampliamente impulsado por iniciativas gubernamentales como el mencionado programa MAPS, en España hemos sufrido un considerable retraso en la aplicación de estas técnicas. Esto puede ser debido en parte, a la tremenda dificultad que los investigadores tienen para acceder a los datos relativos al fenómeno delictivo, ejemplos de ello, son el manifiesto al que ya se ha hecho alusión en capítulos precedentes, en el que se reivindicaba el acceso a los datos del Ministerio del Interior. También y en el mismo sentido, muestra del hermetismo y poca transparencia e interés de los responsables de la seguridad por compartir la información y las dificultades que los investigadores tienen para el acceso a los datos de criminalidad, es el retraso de cuatro años en la

⁶¹ ROGERS, E. M. (2005). *Diffusion of Innovations*. New York, NY: Free Press.

⁶² WEISBURD, D., & LUM, C. (2005). The Diffusion of Computerized Crime Mapping in Policing: Linking Research and Practice. *Police Practice and Research*, 6(5), 419–434. Pág. 429.

finalización del proyecto SIGMA⁶³ en Málaga, al que haremos referencia más adelante, o el trabajo de Alberto Ruiz dirigido por Felipe Hernando en la Universidad Complutense de Madrid, al que se le denegó la información estadística para realizar su análisis mediante mapas, finalmente la investigación se llevó a cabo, publicando incomprensiblemente en 2012 datos de 2006⁶⁴. Resulta lamentable que en la actualidad, la discusión sobre los datos en nuestro país, no es su calidad o precisión, sino como ya se ha visto la dificultad para el acceso a las fuentes primarias. En otros países, sin embargo, si se ha planteado que los datos oficiales carecían de la exactitud requerida para llevar a cabo investigaciones científicas rigurosas. A este respecto, Brantingham y Brantingham plantearon que la calidad y naturaleza de los datos espaciales provenientes de fuentes oficiales no son tan malos como los críticos pretenden⁶⁵. En cualquier caso, el alto coste de recolección de datos espaciales sobre delincuencia por cauces distintos a los oficiales, dada la necesidad de disponer de amplias muestras que garanticen suficientemente la representatividad, hace muy difícil encontrar una alternativa a los datos públicos.

Otra razón que quizás ha lastrado la utilización del análisis del delito a través de los mapas del crimen puede ser la baja calidad de las herramientas con las que cuentan las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. En este sentido, el Cuerpo Nacional de Policía dispone de una herramienta denominada Sistema de Información Geográfica Policial (SIGPOL) orientada específicamente a la seguridad ciudadana. Sin embargo, a pesar de que dispone de un conjunto de funcionalidades básicas como la

⁶³ En STANGELAND, P., & GARRIDO DE LOS SANTOS, M. J. (2004). *El mapa del crimen. Herramientas geográficas para policías y criminólogos*. Valencia: Tirant lo Blach. Pág. 57 se indica que la incorporación de los datos sufrió un retraso de cuatro años con respecto a la planificación inicial debido a la dificultad para obtener autorización para acceder a la información.

⁶⁴ RUÍZ GARCÍA, A. (2012). *SIG, crimen y seguridad. Análisis, predicción y prevención del fenómeno criminal*. Universidad Complutense de Madrid. Trabajo fin de Máster. Pág. 18

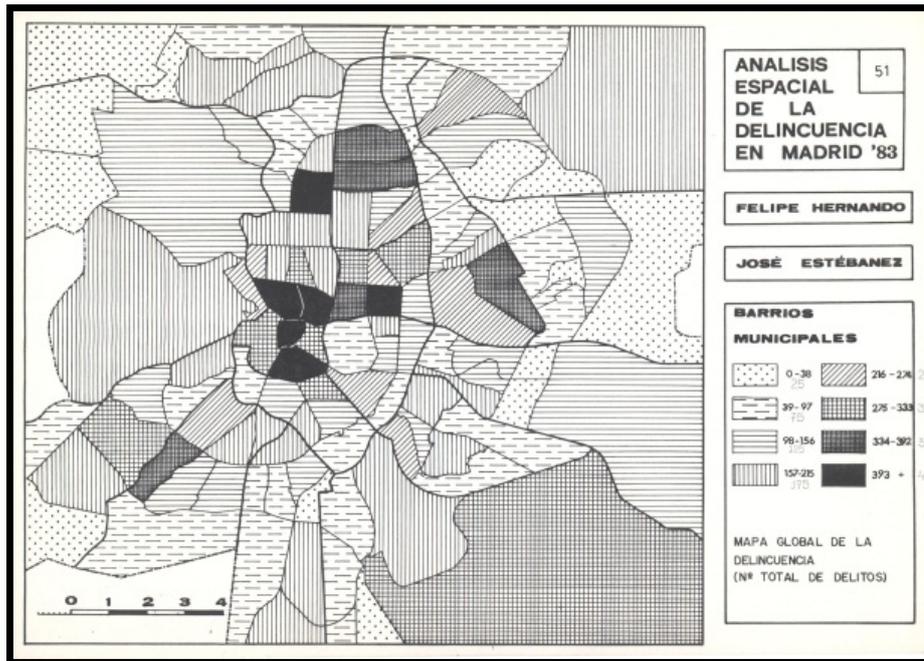
⁶⁵ BRANTINGHAM, P. (1984). *Patterns in Crime*. New York, NY: Macmillan. Pág. 14

localización de incidentes a partir de los datos introducidos en un aplicativo más general en el que se recogen las denuncias por hechos delictivos o la geolocalización de las patrullas policiales en vehículo, esta herramienta no dispone de capacidades de análisis.

No obstante en nuestro país, a pesar de las dificultades descritas, se han realizado varios trabajos de gran calidad dignos de mención. Las primeras investigaciones de análisis del crimen por medio de mapas fueron las llevadas a cabo por Felipe Hernando⁶⁶ quien en 1983 presentó como trabajo de fin de licenciatura el "Atlas de la criminalidad de Madrid". En él, confeccionó un total de 52 mapas con 89.000 delitos que tuvieron que ser cartografiados a mano alzada, ya que la tecnología de la época no permitía otro tratamiento. Este trabajo fue pionero no solo en nuestro país, téngase en cuenta que uno de los primeros manuales de referencia "*Mapping Crime. Principle and Practice*" fue publicado por Keith Harries⁶⁷ en 1999 y que no fue hasta 1997 año de creación del CMRC, cuando se generalizó el uso del análisis del delito por medio de mapas. Por tanto, este primer trabajo está más cerca, en cuanto a su confección técnica y el nivel de esfuerzo, de los mapas de Guerry y Balbi de 1829, que de los actuales sistemas de análisis delictivo.

⁶⁶ En comunicación personal con el Profesor Felipe Hernando y en su conferencia en el Centro Crímina para el estudio y prevención de la delincuencia, ilustró la evolución del análisis del delito a través de mapas distinguiendo tres momentos que coinciden con su trabajo fin de licenciatura en 1983, su tesis doctoral en 1999 y un proyecto del Ayuntamiento de Madrid en 2007, en los que pone de manifiesto la evolución de las tecnologías para la confección de mapas del crimen.

⁶⁷ HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA.



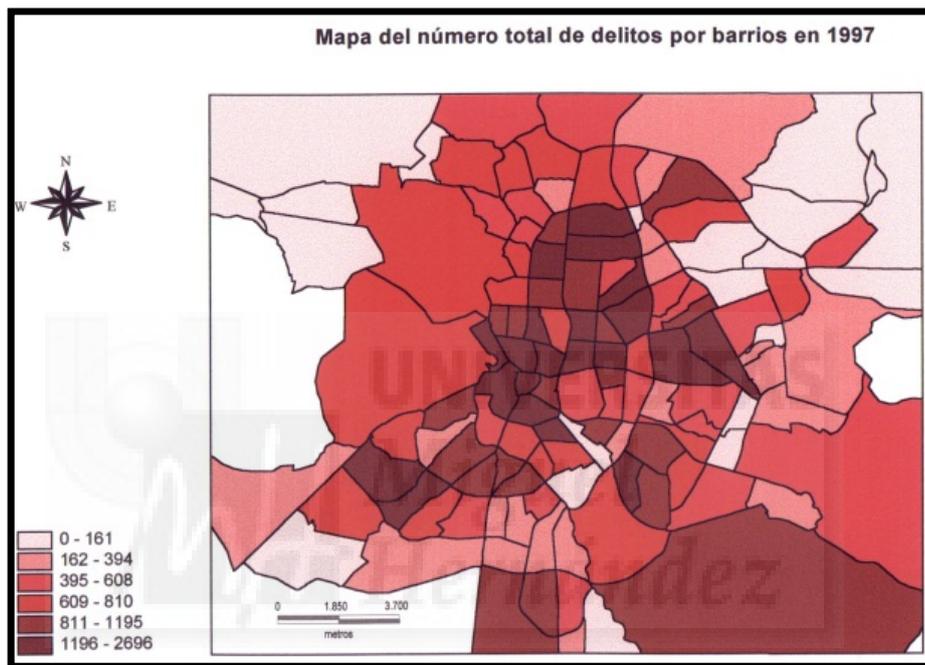
Mapa 3. Atlas de la criminalidad de Madrid de Felipe Hernando. 1987⁶⁸.

A este primer trabajo, siguieron otros como el “Atlas de la criminalidad de Madrid” del propio Felipe Hernando en 1997 y el llevado a cabo por Per Stangeland y María José Garrido de los Santos⁶⁹ en Málaga entre 1997 y 2000. En ambos, se hizo uso de los novedosos Sistemas de Información Geográfica. En el primero se llevó a cabo un tratamiento estadístico de 130.000 delitos, confeccionando un total de 190 mapas, en el segundo se analizaron 25.627 llamadas sobre incidentes en la Sala de Comunicaciones del 091, 36.024 recibidas por el teléfono 092 de la Policía Local, 24.975 denuncias recibidas en la Comisaría del Cuerpo Nacional de Policía y 18.329 actuaciones realizadas por la Policía Local. Esta segunda generación de investigaciones ya fue posible el tratamiento masivo de

⁶⁸ Reproducido con autorización del Profesor Felipe Herando Sanz.

⁶⁹ STANGELAND, P., & GARRIDO DE LOS SANTOS, M. J. (2004). *El mapa del crimen ...* Op. Cit.

datos gracias a los modernos sistemas de computación, de este modo, y a pesar de que debía realizarse un tratamiento de los datos para depurarlos e incorporarlos a los SIG, era posible confeccionar gran cantidad de mapas mostrando diferentes aspectos del fenómeno delictivo en un corto período de tiempo.



Mapa 4. Atlas de la criminalidad de Madrid. 1997.

En los últimos años, el desolador panorama al que se ha aludido anteriormente, ha mejorado ligeramente gracias a iniciativas procedentes fundamentalmente de algunos ayuntamientos. Un buen ejemplo de ello es el Centro Integrado de Seguridad y Emergencias de Madrid (CISEM) que integra a los cuerpos de seguridad y emergencias del Ayuntamiento de Madrid, ha implementado con bastante éxito un Sistema de Información

Geográfica en el que se ponen en práctica las lecciones aprendidas en la elaboración del Atlas de la Seguridad de Madrid⁷⁰. En este sentido, es justo destacar el excelente trabajo de Felipe Hernando, quien primero con los escasísimos medios disponibles en el año 1987 confeccionó, como se ha visto, un conjunto de mapas de gran calidad estética y técnica, continuando su producción científica a lo largo de estos años, siendo el Atlas de la Seguridad de Madrid un excelente ejemplo de la aplicación de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica y la prevención del delito por medio del diseño del ambiente (CPTED).

2.2. El análisis del delito mediante mapas

Con el término anglosajón *Crime Mapping*, o mapas del crimen, se conoce al proceso mediante el que, utilizando Sistemas de Información Geográfica, se llevan a cabo análisis de los delitos, así como de otras cuestiones de interés policial⁷¹. Por tanto, el análisis del delito mediante mapas del crimen no es una subcategoría de análisis (de inteligencia, táctico, estratégico o administrativo), sino un método utilizado por los diferentes tipos de análisis, aunque centrado específicamente en los aspectos geográficos de los datos. En este sentido, son muchos los analistas que utilizan los mapas del crimen como herramienta principal, aunque no como único recurso⁷². Mediante ellos, pueden realizarse análisis espaciales y temporales de factores asociados con los delitos, detectar patrones, tendencias y excepciones, generar informes, seleccionar

⁷⁰ HERNANDO SANZ, F. J., CORREA GAMERO, M., & FARIÑA TOJO, J. (2007). *Atlas de la seguridad de Madrid*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, Observatorio de la Seguridad.

⁷¹ BOBA SANTOS, R. (2013). *Crime Anlalysis with ...* Op.cit., Pág. 5

⁷² LEIPNIC, M. R., & ALBERT, D. P. (2003). How law enforcement agencies can make geographic information technologies work for them. En M. R. LEIPNIC & D. P. ALBERT (Eds.), *GIS En Law Enforcement: Implementation issues and case studies*. London: Taylor & Francis. Pág. 15

tipologías delictivas o crear mapas en respuesta a concretos hechos delictivos e incidentes. Sin embargo, la función a la que los analistas recurren con mayor frecuencia es la generación de *buffers*, es decir, la selección de áreas o zonas de estudio sobre la base de unos parámetros previamente determinados, como por ejemplo, incidentes delictivos en un radio de 500 metros próximos a una categoría determinada de locales de venta de alcohol. Es esta capacidad de los Sistemas de Información Geográfica para comparar las localizaciones de los delitos, con variables procedentes de otras bases de datos como el censo, la planificación urbanística de la ciudad, o la distribución de las actividades industriales y comerciales, los que los convierten en una potente herramienta de prevención del delito. En definitiva, los mapas del crimen cumplen tres funciones⁷³:

- Facilitan análisis estadísticos y visuales sobre la naturaleza espacial del delito y otro tipo de eventos.
- Permiten relacionar fuentes de datos con variables geográficas comunes (Por ejemplo, información del censo, zonas escolares y delitos en una misma área).
- Proporciona mapas que ayudan a comunicar los resultados de los análisis.

Para llevar a cabo estas funciones, es posible hacer uso de técnicas descriptivas, analíticas e interactivas⁷⁴. Las primeras son las más básicas, mediante ellas es posible mostrar delitos, llamadas de servicio a los

⁷³ BOBA SANTOS, R. (2013). *Crime Anlalysis ... Op.cit.*, Pág. 6

⁷⁴ McEWEN, T., & TAXMAN, F. (1995). Applications of computerized mapping to police operations. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime Prevention Studies* (pp. 259–284). Monsey, NY: Criminal Justice Press. Pág. 262

Centros de Comando y Control, accidentes de tráfico y otro tipo de datos posicionados en un mapa. Se trata de imágenes fáciles de producir y comprender, si bien, presentan ciertos inconvenientes. El primero de ellos está relacionado con la dificultad de apreciar patrones correctamente, debido a distintos factores como la coincidencia de varios eventos en un mismo punto o a la difícil interpretación de dos o más variables en un mismo mapa de puntos. Diferenciar dirección de localización también puede ser un problema para este tipo de técnicas, el primero es un punto concreto, sin embargo el segundo puede ser un área más extensa. Finalmente, los mapas de áreas (puntos asignados a porciones de terreno), pueden confundir al analista debido a lo que se conoce como "falacia ecológica", o la "ambigüedad por división", es decir, la interpretación errónea de datos agregados que dan por supuesto que todos los eventos presentan las mismas características.

El nivel analítico por su parte es más complejo que el descriptivo, mientras que el primero se centra en la presentación visual de los datos, el segundo muestra los resultados de los análisis proporcionando una comprensión de los patrones y tendencias, el ejemplo más claro de esta técnica es el análisis de *hot spot*. Generalmente requiere el desarrollo de bases de datos tratadas para comprender las tendencias de los eventos delictivos. Por último, los mapas interactivos implican la utilización de las dos técnicas anteriormente descritas y suponen la confección de mapas sucesivos que van respondiendo a las preguntas que se van planteando.

En definitiva, los mapas pueden convertirse en poderosos mensajes para sus lectores. En este sentido Harries⁷⁵ considera el mapa del crimen como una suerte de "arte y ciencia", es decir, el resultado de una actividad científica que sigue el método hipotético-deductivo, en la que sin embargo hay que tomar decisiones relacionadas con el diseño, como son la elección

⁷⁵ HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA. Pág. 7

de los colores, los símbolos o las tipografías, para los que la ciencia no proporciona soporte, de este modo, los mapas se convierten en obras de arte de la cartografía. En su construcción e interpretación, no obstante, habrá que tomar en consideración la realidad de los datos para no cometer errores en la interpretación de los resultados, en este sentido Ken Pease⁷⁶ al referirse a los mapas del crimen indica acertadamente que *"su significado, y por lo tanto su interés y su utilidad, depende de la comprensión de lo que se representa. Un mapa de las posiciones de los jugadores en un campo de fútbol nos informa de algo, sólo si se es consciente de las reglas y las tácticas del juego"*.

2.3. Los Sistemas de Información Geográfica

Los primeros Sistemas de Información Geográfica o SIG ⁷⁷ comenzaron a utilizarse en la década de los 60 del siglo pasado en Canadá como herramientas para gestionar el uso del suelo, más tarde, en el Reino Unido comenzaron a trabajar con ellos en la Unidad de Cartografía Experimental y también fueron utilizados en la planificación del Censo de población de los Estados Unidos en 1970. Sin embargo, fue en la década de los ochenta cuando, gracias al desarrollo y abaratamiento de los sistemas informáticos, cuando se inició la comercialización de los mismos. En la actualidad son muy comunes en diversos ámbitos, como los navegadores de los vehículos, la localización de objetos en almacenes, gestión del riesgo, construcción, pronóstico del tiempo, con fines militares y cientos de aplicaciones más, también han sido un recurso valiosísimo

⁷⁶ PEASE, K. (2001). *What to do about it? Let's turn off our minds and GIS*. En A. HIRSCHFIELD & K. BOWERS (Eds.), *Mapping and Analysing Crime Data: Lessons from Research and Practice* (pp. 225–236). London: Taylor & Francis. Pág. 225

⁷⁷ También son conocidos como GIS por sus siglas en inglés Geographical Information Systems.

para la investigación en relación con el delito, con la conducta desviada o la prevención de accidentes⁷⁸.

2.3.1. ¿Qué es un SIG?

Los mapas del delito pueden ser identificados con *“una aplicación SIG que asigna coordenadas espaciales a incidentes delictivos y otras localizaciones como los domicilios de los delincuentes y que proporciona mapas con localizaciones de delitos y características espaciales del contexto como calles y sectores policiales”*⁷⁹. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se identifican con aplicaciones informáticas diseñadas para recoger, editar, analizar y mostrar datos localizados en el espacio físico, en relación con los mapas del delito⁸⁰. Sin embargo, sería más correcto hablar de *“un sistema capaz de mantener y explotar datos con localizaciones exactas en la superficie terrestre”*⁸¹, por tanto, no sólo un software, sino también el hardware, los datos, los métodos y procedimientos y los usuarios. La información que contienen puede ser representada en diferentes capas, de forma individual o mediante una combinación las mismas en una sola vista. Por tanto, no es simplemente una aplicación que representa el mundo real en una pantalla mediante un plano, sino una potente herramienta, que permite separar la información en capas y establecer relaciones entre esas capas y los datos que contienen. Un buen ejemplo para comprender el modo en que se muestran las capas de datos en un SIG es poner una hoja con un dibujo de

⁷⁸ ERDOGAN, S., YILMAZ, I., BAYBURA, T., & GULLU, M. (2008). Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar. *Accident Analysis & Prevention*, (40), 174–181.

⁷⁹ GORR, W., KURLAND, K., *GIS Tutorial for Crime Analysis*. Redlands, California: Esri Press, 2012, pág. 4

⁸⁰ GORR, W., KURLAND, K., *GIS Tutorial for ...* Op. cit., pág. 3

⁸¹ PEÑA LLOPIS, J. (2008). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: ECU. Pág.

la silueta de una ciudad en el cristal de una ventana, a continuación se superpone otra hoja, esta vez con líneas que representan las calles y cuadrados mostrando los parques, seguidamente se aplica una tercera hoja con los bares y comercios y así sucesivamente hasta completar la imagen de una ciudad con señales, direcciones y otros elementos como red de alumbrado, puntos de interés, etc. Cada una de esas hojas sería una de las capas que aporta información por si misma, cuando se superponen todas se obtiene una imagen de conjunto. En cierto modo un SIG es la construcción digital de nuestras hojas, aunque mucho más sofisticada, ya que permite asociar información a cada elemento del plano y llevar a cabo diferentes operaciones con esos datos. Un SIG funciona con una base de datos que contiene información que se encuentra asociada mediante un identificador a los objetos gráficos de un mapa digital. De este modo podemos conocer los atributos de los distintos elementos el mapa señalándolos y a la inversa, si en la base de datos resaltamos un registro, el sistema nos devuelve su localización en el mapa.

2.3.2. Proyecciones y Sistemas de coordenadas

Los Sistemas de Información Geográfica permiten la representación del mundo real en formato digital considerados datos espaciales o geográficos, mediante de una interpretación de una realidad en tres dimensiones, la tierra, en un mapa en dos dimensiones, el mapa. Así, toda medida tomada en la tierra tiene una referencia espaciotemporal determinada por cuatro parámetros⁸²:

⁸² HENGL, T. (2009). *Practical Guide to Geostatistical Mapping* (p. 291). Amsterdam: University of Amsterdam. Pág. 1

1. Localización geográfica. Representada mediante coordenadas x e y o longitud y latitud.
2. Altura sobre la superficie. Es decir, la elevación.
3. Tiempo de la medida. Horas, minutos, día, mes, año, etc.
4. Soporte espaciotemporal. Intervalos de tiempo.

2.3.3.1. Las proyecciones de los mapas.

Como ya se ha indicado, la superficie de la tierra constituye un objeto tridimensional, sin embargo un mapa abarca únicamente dos dimensiones, la proyección del mapa se encarga de representar la superficie esférica de la tierra las en dos dimensiones del mapa, basándose en cálculos matemáticos relacionados con la geometría y las coordenadas geográficas.

Existen diferentes proyecciones, aunque las más conocidas son la cónica, la cilíndrica y la polar, cada una de ellas tiene unas propiedades y representan mejor unas zonas de la Tierra que otras.



Ilustración 8. Sistemas de proyección del globo terráqueo

La clasificación de las proyecciones clásica las clasifica según la figura geométrica capaz de aplanarse que se elija para representar a la Tierra, cono, cilindro, etc.

- **Proyección cilíndrica:** El cartógrafo considera la superficie del mapa como un cono que rodea al globo tocándolo en el ecuador. El resultado es un mapa rectangular con líneas paralelas equidistantes para los meridianos (imagen central) y líneas paralelas con separación desigual para la latitud (paralelos). Este tipo de proyección se suele utilizar para las áreas intertropicales, comprendidas entre los 40° Norte y 40° Sur. Para las latitudes medias se utilizan habitualmente las proyecciones de Mercator y Peters.
- **Proyecciones cónicas:** Se obtiene al proyectar la superficie esférica sobre un cono tangente a la esfera. Los meridianos son líneas rectas que convergen en el polo y los paralelos, circunferencias concéntricas con centro en él. Este tipo de proyección resulta adecuado para los mapas de gran extensión en latitud. Un ejemplo es la proyección cónica conforme de Lambert, con dos paralelos de base, que se utiliza frecuentemente para cartografiar países o continentes pequeños como Europa.
- **Proyecciones cenitales o acimutales:** Se obtienen al proyectar la superficie esférica sobre un plano. Pueden ser polares (tangentes al polo), ecuatoriales (tangentes al ecuador) u oblicuas (plano tangente a un punto cualquiera entre el polo y el ecuador). En este grupo encontramos la proyección gnómica, la equidistante, la ortográfica y la estereográfica.

Al margen de estas proyecciones, existen muchas otras. Hoy, la mayor parte de los mapas se elaboran a partir de proyecciones modificadas o combinadas, muchas veces con varios puntos focales con el fin de corregir el máximo de distorsiones en ciertas áreas seleccionadas, aunque ello lleve a que se produzcan otras nuevas deformaciones en lugares a los que se concede importancia secundaria, como pueden ser las grandes extensiones de mar. Algunas de las proyecciones más empleadas son las de Sanson, Bonne, Mollweide, Hammer, Eckert, Goode, Brisemeister y la Proyección geográfica transversa de Mercator.

2.3.3.2. *Los sistemas de coordenadas.*

Un sistema de coordenadas permite referir un punto en un espacio bi o tridimensional. El sistema más conocido es el Cartesiano, formulado en el siglo XVII por el matemático Descartes. Generalmente con este sistema nos referimos a los ejes X e Y, y si es necesario añadimos un eje Z para la tercera dimensión. Sin embargo, dado que la Tierra es una esfera, el sistema más familiar es el sistema esférico o también conocido como Sistema de Coordenadas Geográfico o Sistema de Referencia Global. Con él la tierra se divide en paralelos para la latitud y meridianos para la longitud, los meridianos se toman desde el 0, localizado en Greenwich, hasta el 180, hacia el Este y hasta el Oeste, en positivo y negativo respectivamente. Los paralelos, también se inician en el 0 y se incrementan hasta el 90 recorriendo el Norte y el Sur. Con este sistema, una posición es la intersección de una longitud con una latitud. Tanto latitud como longitud se mide en grados, minutos y segundos (DMS).

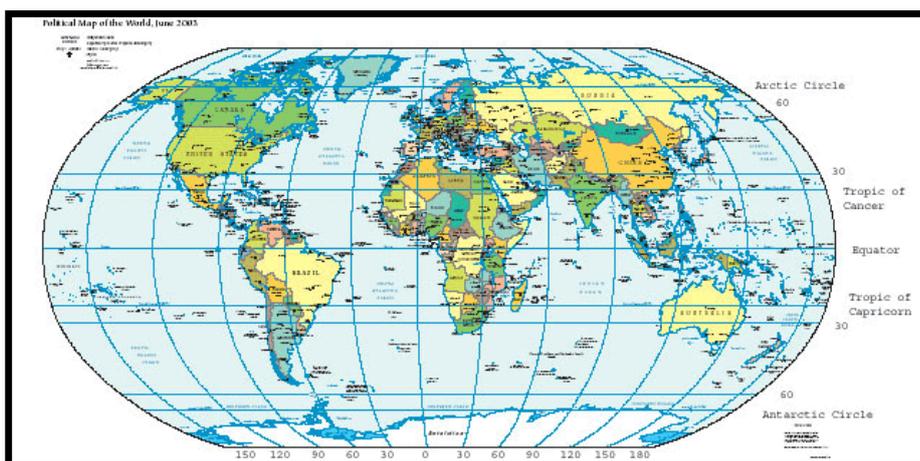


Ilustración 9. Sistema de coordenadas

Puesto que hacer medidas con el sistema de coordenadas esféricas, resulta difícil, se emplean los sistemas de coordenadas planares, también llamados Sistemas de Coordenadas Cartesianos, tal y como se ha visto. Dado que la conversión de un sistema de coordenadas geográfico a uno cartesiano causa distorsión, para utilizar un plano debemos conocer qué proyecciones distorsionan las propiedades y hasta qué punto.

El Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator⁸³, es un sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica transversa de Mercator, es el sistema más usual y el utilizado por los SIG, fue desarrollado por el ejército estadounidense en los años 40. La unidad de medida es el metro.

El UTM, divide la Tierra Este-Oeste en 60 zonas (Husos UTM), que se numeran del 1 al 60, cada una con un ancho de 6° de longitud. La Península Ibérica está situada en los husos 28 (Islas Canarias), 29 (Galicia), 30 (Centro de España y España occidental), y 31 (España oriental e Islas Baleares). De Norte a Sur el UTM divide la Tierra en 20 zonas de latitud

⁸³ Del inglés *Universal Transverse Mercator*, UTM.

(bandas UTM) comenzó la primera en el Ecuador, siendo la diferencia entre bandas de 8°, excepto las zonas más al Norte y al Sur que utilizan el sistema UPS (*Universal Polar Stereographic*). Las Zonas se denominan con letras desde la C hasta la X excluyendo las letras "I" y "O" y dado que es un sistema norteamericano, tampoco se utiliza la "Ñ", las bandas C a M están en el hemisferio Sur y la N a X en el Norte.

Cada cuadrícula UTM se define mediante el número del huso y la letra de la Zona, por ejemplo la ciudad española de Granada se encuentra en la cuadrícula 30S, y Logroño en la 30T.

Una vez conocida la Zona, se asignan las coordenadas. La X se obtiene a partir del meridiano central de la Zona al que se le asigna un valor de 500.000, hacia el Este se suma y al Oeste se resta. La Y se mide en metros a partir del Ecuador, hacia el Norte se mide de forma directa y hacia el Sur el origen en el Ecuador se le asigna un valor de 10.000.000 y se le va restando. Esto quiere decir que hay 60 sitios en la tierra que tienen coordenadas X e Y iguales.

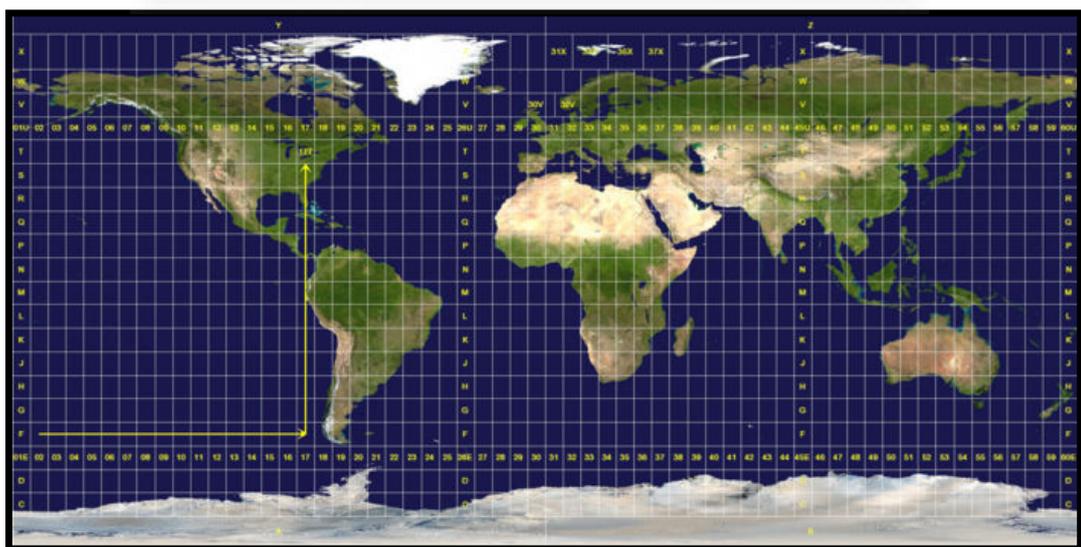


Ilustración 10. Sistema de coordenadas UTM

2.3.3. Datos geográficos

Un Sistema de Información Geográfica dispone de dos tipos de información, la gráfica y la no gráfica:

a. Atributos gráficos. Son las representaciones de los objetos geográficos asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. Esta representación se hace por medio de puntos, líneas o áreas. Por ejemplo un punto sería una farola, una línea, una calle y un área un jardín.

Los mapas intentan mostrar algún aspecto de la realidad, sin embargo, la única representación perfecta de la realidad es, la realidad misma, lo demás son abstracciones, lo que significa que confeccionar un mapa es un proceso de toma de decisiones. Más abstracción significa menos información, pero también mayor simplicidad y legibilidad, en definitiva, una comunicación visual más efectiva. En el proceso de abstracción de la realidad existen dos formatos de datos que utilizan los Sistemas de Información Geográfica, el vectorial y ráster.

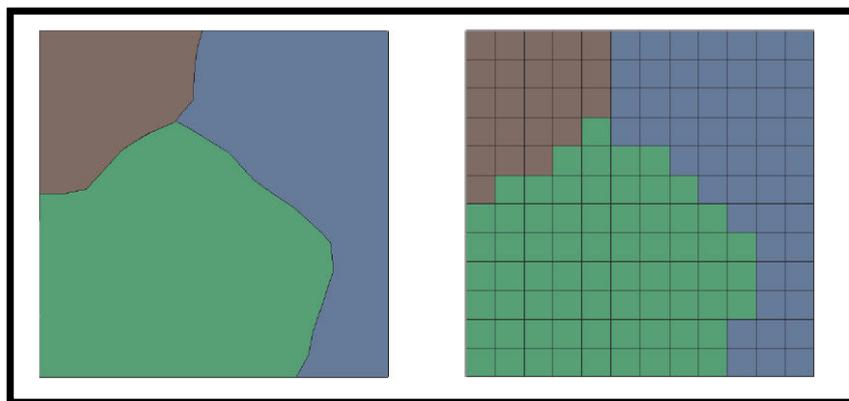


Ilustración 11. Imagen vectorial y ráster

- Los modelos vectoriales, útiles para describir elementos del terreno, como carreteras, límites administrativos, etc., consideran las imágenes como un conjunto de objetos (puntos, líneas y polígonos) a los que se asignan propiedades. Los puntos sólo requieren una posición X,Y y opcionalmente un valor Z para el atributo. Las líneas igualmente están compuestas por dos puntos con sus correspondientes coordenadas X,Y y un valor Z global para toda la línea. La captura de la información en formato vectorial se hace por medio de mesas digitalizadoras, convertidores de formato ráster a formato vectorial, etc.
- El modelo ráster, considera la realidad como un continuo dividido en una serie de celdillas o píxeles y asignándose a cada una de ellas un valor. La captura de la información suele hacerse mediante scanners, imágenes de satélite, fotografía aérea, cámaras de vídeo, etc.

Cada formato tiene sus ventajas e inconvenientes, por ello es habitual la combinación de ambos en un proyecto SIG. Los modelos vectoriales permiten una sencilla transformación de coordenadas, la representación gráfica es precisa en todas las escalas y presentan una estructura de datos compacta. Por su parte, las estructuras ráster son simples, de manipulación sencilla, y permiten la aplicación de muchos filtros y análisis espaciales, por el contrario, presentan el inconveniente de que ocupan una gran cantidad de espacio en el disco duro, si se utilizan píxeles de gran tamaño para reducir el del fichero pierden resolución y por lo tanto presentan menos información y las estructuras muestran poca definición. Sin embargo el principal inconveniente del formato ráster es que las transformaciones de coordenadas son difíciles, pudiendo dar como resultado pérdida o distorsión de la información.

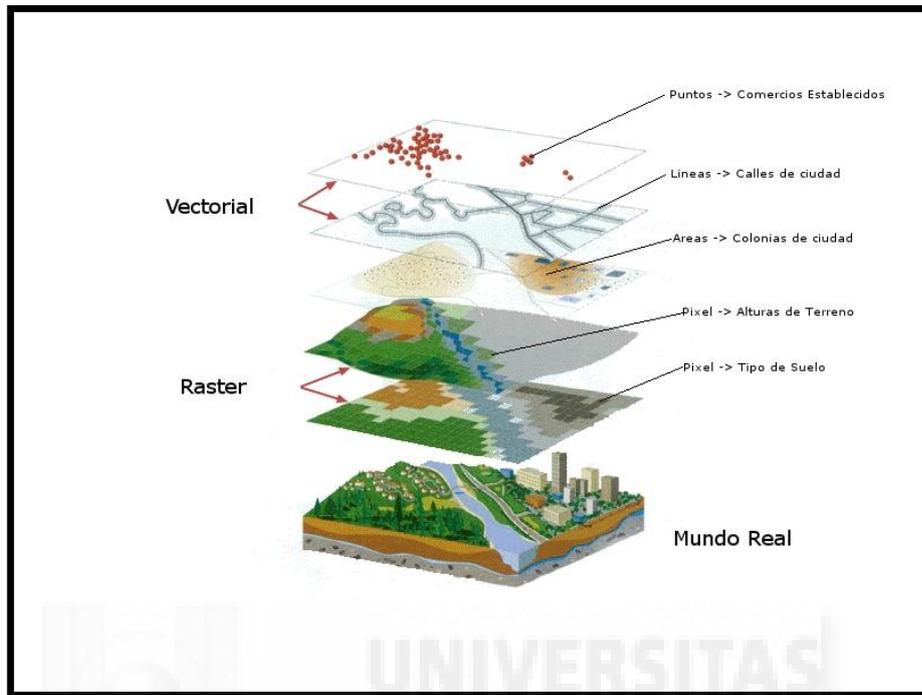


Ilustración 12. Formatos de imágenes en un SIG⁸⁴

b. **Atributos no gráficos.** O como también los hemos denominado anteriormente alfanuméricos. Se corresponden con descripciones, calificaciones o características que determinan los elementos geográficos. Continuando con el ejemplo anterior, a una farola se le pueden asignar características como número, intensidad lumínica, encendido o apagado, etc., a una calle, nombre, código numérico, etc. Generalmente los atributos no gráficos están contenidos en tablas en las que las columnas comprenden las variables y las filas los valores que van tomando y en las que cada registro está asociado a una localización.

⁸⁴ Imagen tomada de <http://www.aulati.net/tag/imagenes-de-satelite/>

2.4. Los SIG como fuente de información

Los mapas pueden proporcionar una riquísima variedad de información, que incluye, aunque no sólo, localizaciones, distancias y direcciones, así como patrones de puntos o datos de un área. Cada tipo de dato tiene diferentes significados como veremos:

- **Localización.** Se podría afirmar, que es la información de mayor importancia representada en un mapa desde la perspectiva de un analista del crime. Es donde los delitos han ocurrido o pueden ocurrir en el futuro, por lo tanto es uno de los elementos que proporcionan información de mayor utilidad, debido a que con ella, se toman decisiones sobre asignación de recursos policiales, planificación, etc.
- **Distancia.** No resulta demasiado útil como elemento de información en abstracto, sin embargo, si lo ponemos en relación con otros elementos, podemos obtener datos tan interesantes como la distancia a la que residen las víctimas de los lugares en los que se producen delitos, cuál es el radio de patrulla máximo que pueden alcanzar las unidades policiales para proporcionar un servicio adecuado, o a qué distancia puede localizarse a un sospechoso.
- **Dirección.** Es un dato que resulta de gran utilidad combinado con la distancia, pero no suele utilizarse con demasiada frecuencia ya que normalmente se analizan antes otros parámetros. Generalmente se usa en un contexto descriptivo; "el punto caliente de robos se encuentra en el oeste".

Por último habría que hablar de los patrones. Se trata de un concepto especialmente útil en el análisis del delito. Los patrones, pueden ser una poderosa herramienta de investigación dado que pueden ofrecernos información sobre el proceso de evolución del delito. Los patrones generalmente se clasifican en:

- **Aleatorios:** en una disposición aleatoria los puntos se localizan en cualquier lugar del mapa, están distribuidos al azar.
- **Uniformes:** un patrón uniforme muestra una distribución con los puntos distanciados entre si por la misma distancia.

Alternativamente también podemos hablar de patrones concentrados o dispersos. Debemos entender que las distribuciones agrupadas y uniformes, automáticamente deben tener una razón de interés que inicie el proceso de investigación para obtener información de utilidad para la lucha contra el delito. El proceso de análisis es fundamental, ya que una información visualmente importante, como podría ser la concentración de robos que sugerirían un punto caliente o *hot spot*, no sería tan interesante si esa concentración coincidiese con un barrio con una densidad de población muy por encima del resto. Otros datos que pueden resultar de interés en las representaciones geográficas son los datos en línea, las distribuciones discretas y las continuas.

2.4.1. Técnicas de mapeado del delito

Existen infinidad de mapas para representar eventos, por ejemplo, mapas de densidad de población, procedencia de productos, etc. Los mapas del delito pueden ser herramientas muy útiles, ya que permiten una comunicación visual muy clara sobre diferentes hechos.

Podemos encontrar mapas cuantitativos y cualitativos:

- **Cuantitativos:** son mapas que aportan información numérica, como el número de delitos o la tasa de estos.
- **Cualitativos:** estos muestran información no numérica, como por ejemplo tipos de víctima, características como sexo o grupo de edad.

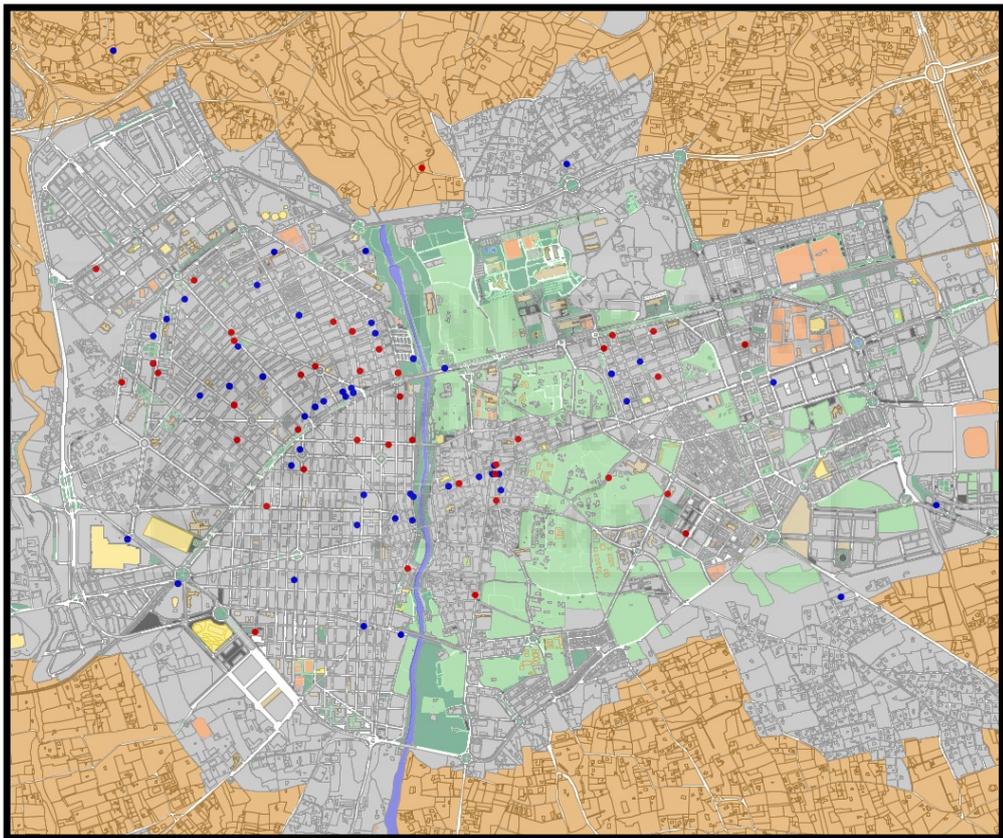
Generalmente los mapas cuantitativos se usan más que los cualitativos. Los mapas temáticos de este tipo, utilizan cuatro de datos; nominales, ordinales, continuos y discretos.

- **Nominal:** este tipo de variables sólo permiten la clasificación, pero no se puede establecer ningún orden. Si un mapa muestra los homicidios según la raza de las víctimas, estaremos ante un mapa temático cualitativo nominal.
- **Ordinal:** en estas sí puede establecerse un orden natural. Por ejemplo, podríamos establecer áreas de patrulla en base a una ordenación de acuerdo con la tasa de delitos, de este modo podemos establecer una jerarquía en la escala de delincuencia por zona de patrulla.

Mapas de puntos

Se trata de representaciones de símbolos individuales que representan características como localizaciones de comercios, viviendas, eventos, etc. Cuando tenemos la posibilidad de representar localizaciones exactas de hechos (direcciones o coordenadas en latitud y longitud u otro sistema de referencia), y la persona u organismo hacia la que va dirigido el

informe (mapa) requiere una información desagregada (no resumida, como datos por barrios o área de patrulla), este tipo de mapas es el más adecuado. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cada punto representa una localización, por lo que si varios hechos se localizan en el mismo lugar no podrán ser diferenciados, visualizando por tanto un único punto.



Mapa 5. Ejemplo de mapa de puntos delitos Elche

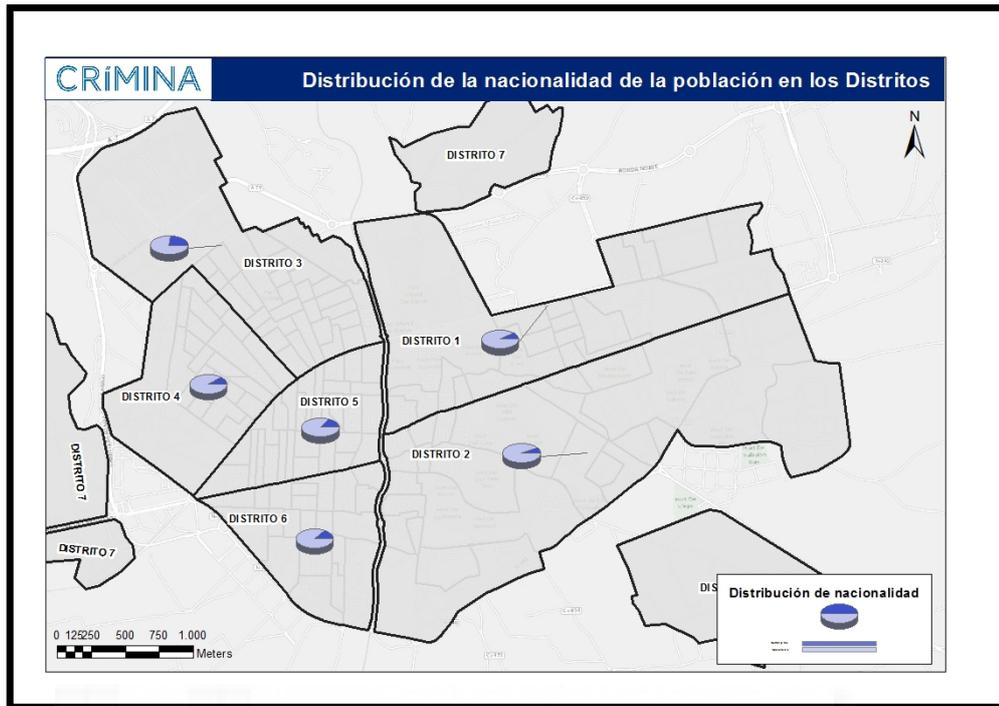
Mapas de concentraciones o buffers

Un *buffer* es un área específica entorno a un evento en un mapa. La distancia puede ser variable, 50 metros o 500 y se marca generalmente por el analista, construyéndose sobre la base de las necesidades del caso concreto. Un ejemplo puede ser un buffer de 50 metros entorno a los locales en los que se consume alcohol, con ello podemos contabilizar los incidentes que se producen a una determinada distancia de los lugares de interés, en este caso establecimientos de consumo de alcohol.

Mapas que utilizan símbolos estadísticos.

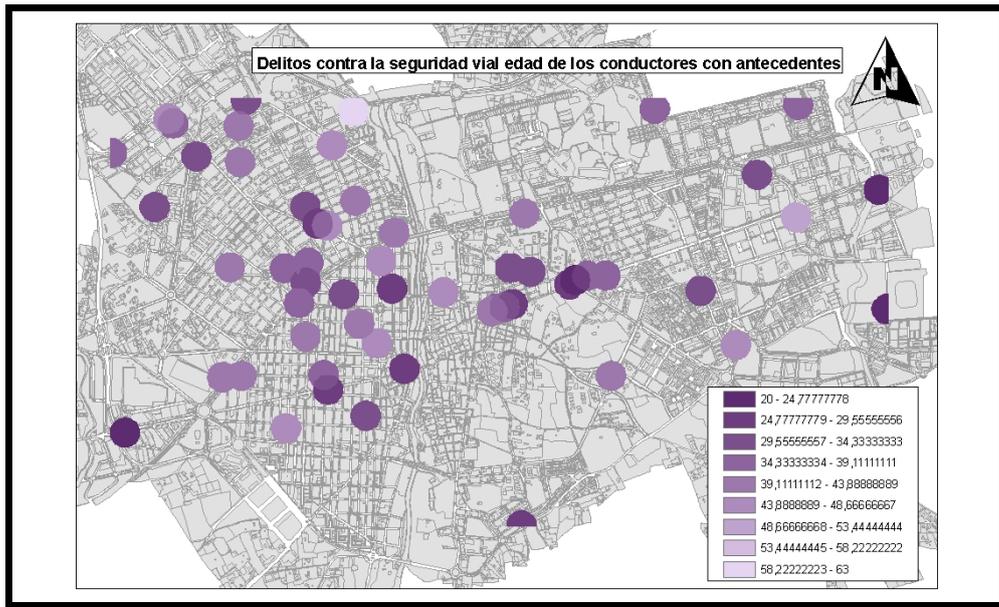
Se trata de mapas que contienen conjuntos de datos resumidos y tratados como gráficos estadísticos. Existen aplicaciones informáticas, como el ArcGIS, Quantum GIS o gvSIG, que proporcionan diversas posibilidades gráficas.

Los gráficos estadísticos más comunes son los de barras, de tarta, puntos o intensidad. Este tipo de diseños permiten la representación de múltiples variables al mismo tiempo. Un ejemplo de ello, sería la representación mediante un gráfico de barras de robos y poder adquisitivo en un área concreta. En este ejemplo, podemos observar gráficos de tarta en el mapa. Este tipo de gráficos de tarta es muy común cuando se representan resultados electorales.



Mapa 6. Ejemplo de representación gráfico de tartas

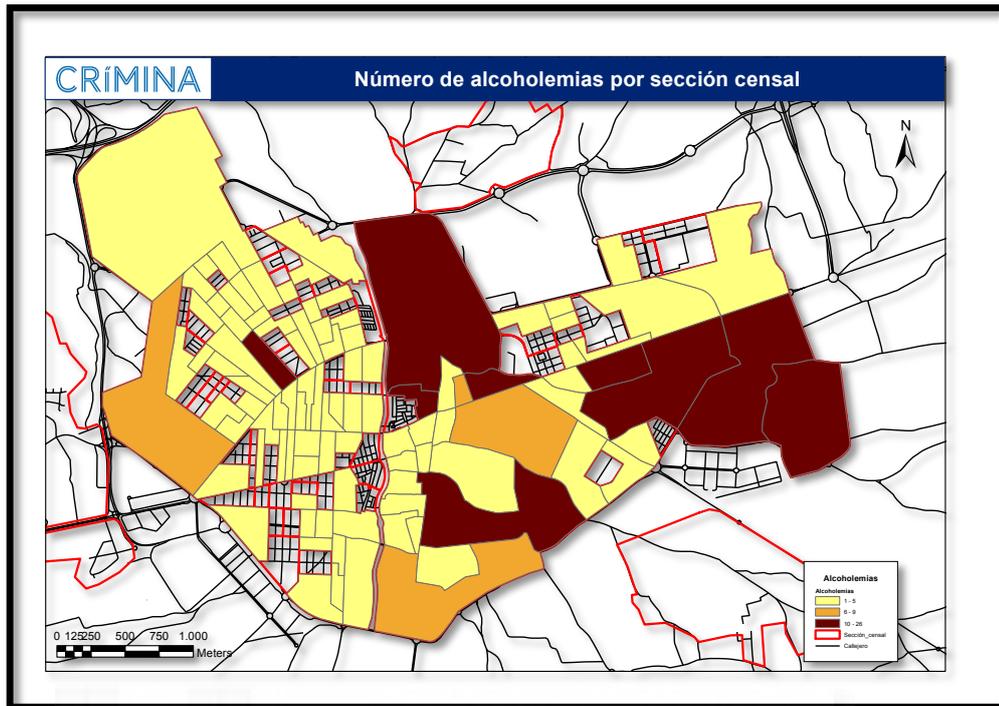
En este otro ejemplo, podemos observar un mapa de círculos graduados. En este caso, los círculos son proporcionales al número de casos representados, de modo que cuanto mayor sea el círculo, mayor será también el número de sucesos representados. Si la cantidad de puntos es pequeña, este tipo de gráficos no aporta demasiada información.



Mapa 7. Ejemplo de símbolos graduados

Mapas de áreas.

Este tipo de mapas se utiliza frecuentemente para representar promedio de sucesos por área, como por ejemplo, tasas de criminalidad o densidad de población. Tanto este tipo de mapas como el de símbolos graduados son adecuados, al contrario que los mapas de puntos, para representar eventos que se repiten en un mismo lugar. En los mapas de colores graduados, los colores de los símbolos reflejan sus valores. en el mapa del ejemplo, el color rojo representa la mayor concentración de eventos y el amarillo la menor.



Mapa 8. Ejemplo de mapa de áreas

Existen más tipos de mapas que resultan de interés para ciertos supuestos, como por ejemplo, el mapa de líneas. Este tipo de mapas muestra información en forma de líneas de unión entre dos puntos, como el lugar donde un vehículo fue robado y donde se recuperó, o las calles que patrullan las unidades de policía.

2.4.2. ¿Qué información nos proporcionan los mapas? o sobre cómo no utilizar los mapas

Las capacidades de producir salidas gráficas estéticas ha mejorado considerablemente en los últimos años⁸⁵, éstas permiten un mayor detalle como la leyenda del mapa, título, indicador de orientación y escalas. Existen multitud de herramientas que permiten que los resultados de los mapas sean de gran calidad para la salida de datos.

Harries⁸⁶ indica que MacEachren⁸⁷, MacEachren y Taylor⁸⁸ y antes DiBiase⁸⁹, distinguían entre comunicación visual y pensamiento visual en el uso de los mapas y gráficos. En el pensamiento visual el mapa, se utiliza para generar ideas e hipótesis sobre la cuestión objeto de la investigación, por su parte, la comunicación visual, es la expresión tangible del pensamiento visual.

Los mapas y otros gráficos son herramientas integrales para la exploración y comprobación de hipótesis, que al fin y al cabo siguen un procedimiento que abarca las siguientes fases:

- **Desarrollo de hipótesis:** sobre la base de la información disponible derivada de la teoría y de los datos.

⁸⁵ PEÑA LLOPIS, J. (2008). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: ECU. Pág. 13

⁸⁶ HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle ...* Op. cit. pág. 35

⁸⁷ MacEACHREN, A. M. (1994). *Some Truth with Maps: A Primer on Symbolization and Design*. Association of American Geographers. Washington, D.C.: Association of American Geographers.

⁸⁸ MacEACHREN, A. M., & FRASER TAYLOR, D. R. (1995). *Visualization in Modern Cartography*. New York, NY: Pergamon.

⁸⁹ DIBIASE, D. (1990). Visualization in the Earth sciences. *Earth and Mineral Sciences*, 59, 13–18.

- **Desarrollo de un método:** al objeto de comprobación de la hipótesis, existen diferentes posibilidades como la utilización de métodos estadísticos, gráficos o modelado.
- **Análisis:** de los datos.
- **Evaluación:** de los resultados.
- **Decisión:** sobre si confirmamos o rechazamos la hipótesis original.
- **Reevaluación:** de la hipótesis original si no ha resultado satisfactoria.

En resumen, los mapas no son un fin en si mismos, son un medio para alcanzar un objetivo, que no es otro que aumentar nuestro conocimiento.

3. Análisis estadísticos espaciales para el análisis del delito

La estadística espacial aporta una nueva dimensión a los análisis estadísticos clásicos, la dimensión espacial. El estudio de fenómenos con correlación espacial por medio de métodos geoestadísticos surgió en la década de los 70 con el fin de predecir los valores de variables en lugares en los que no era posible obtener una muestra, sin embargo, la geoestadística es sólo una de las áreas del análisis de los datos espaciales. En este sentido, que el delito no se presenta distribuido aleatoriamente en el espacio y que exhibe patrones espaciales determinados, es un hecho

que ha sido ampliamente tratado en la literatura científica⁹⁰. Ciertos factores como la densidad de población o circunstancias como el anonimato proporcionado por las grandes ciudades, pueden explicar hasta cierto punto una parte de la concentración de los delitos. No obstante, estas y otras relaciones deben ser expresadas en términos probabilísticos⁹¹, puesto que no es posible controlar la enorme cantidad y complejidad de las variables intervinientes en este fenómeno. Para ello, en los últimos años se viene utilizando el análisis estadístico de los datos georreferenciados, análisis estadístico espacial o análisis de datos espacio-temporales⁹², el cual, ha ido adquiriendo cada vez mayor relevancia en las investigaciones. El término estadística espacial, en su sentido más amplio, engloba todo análisis estadístico con dimensión espacial⁹³. También puede definirse como "el estudio de fenómenos regionalizados, es decir, fenómenos que

⁹⁰ Ver por ejemplo SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: Routine Activities and the Criminology of Place. *Criminology*, 1(27), 27–55, También en CHAINEY, S., RATCLIFFE, J. *GIS and Crime Mapping*. West Sussex: Wiley, 2005, pág. 116 o JOHNSON, S. D. (2010). A brief history of the analysis of crime concentration. *Euro Journal of Applied Mathematics*, 21, 349–370., o en WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). *The Criminology of Place. Street Segments and Our Understanding of the Crime Problem* (p. 272). Oxford, NY: Oxford University Press o, y más recientemente FRANK, R., DABBAGHIAN, V., REID, A., SINGH, S., CINNAMON, J., & BRANTINGHAM, P. (2011). Power of Criminal Attractors: Modeling the Pull of Activity Nodes. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 14(1), entre otros muchos.

⁹¹ En los modelos probabilísticos los parámetros tienen consideración de variable aleatoria. Por ejemplo, en JOHNSON, S. D. (2010). A brief history of the analysis of crime concentration. *Euro Journal of Applied Mathematics*, 21, 349–370, se hace uso de las simulaciones de Montecarlo, es decir, valores aleatorios empleando una determinada distribución estadística de probabilidad, para calcular los valores esperados de la media y establecer la significación estadística de las diferencias observadas en la agrupación de viviendas y robos. Por el contrario, en los modelos deterministas los parámetros de los que depende dicho modelo se introducen como valores fijos determinados por resultados anteriores.

⁹² STDA por sus siglas del inglés Spatio-temporal Data Analysis.

⁹³ GONZÁLEZ MANTEIGA, M. T., & PÉREZ DE VARGAS LUQUE, A. (2009). *Estadística aplicada: Una visión instrumental*. Madrid: Ediciones Díaz Santos. Pág. 612

se extienden en el espacio y que presentan una organización o estructura”⁹⁴.

La estadística espacial es por tanto, el conjunto de metodologías que lleva a cabo el análisis de datos que corresponden a variables aleatorias en diversos lugares, bien sean puntos en el espacio o agregaciones espaciales de una región. La estadística espacial abarca tres disciplinas⁹⁵ que se asocian a las características del conjunto de datos de estudio⁹⁶:

- Geoestadística, especializada en el análisis e interpretación de datos continuos geográficamente referenciados seleccionados por el investigador. Su objetivo principal es la interpolación, es decir, la predicción de los valores de los datos en los que no se ha realizado una medición previa, por lo que resulta esencial la existencia de la continuidad espacial. El ejemplo típico son los valores de precipitaciones medidos por estaciones meteorológicas en un mes concreto.
- Lattice o enmallado, también conocido como esquema reticular. Se aplica a conjuntos discretos de datos que se corresponden a agregaciones espaciales más que a conjuntos de puntos en el espacio. Un ejemplo de lattice, es la tasa de accidentalidad en los distritos censales de la ciudad.
- Análisis de patrones de puntos o procesos puntuales, dirigidos a estudiar la distribución de un conjunto de eventos ubicados en el plano, en este caso puede tratarse tanto de conjuntos de

⁹⁴ MONTERO LORENZO, J. M., & LARRAZ IRIBAS, B. (2008). *Introducción a la geoestadística lineal*. La Coruña: Netbiblo. pág. 12

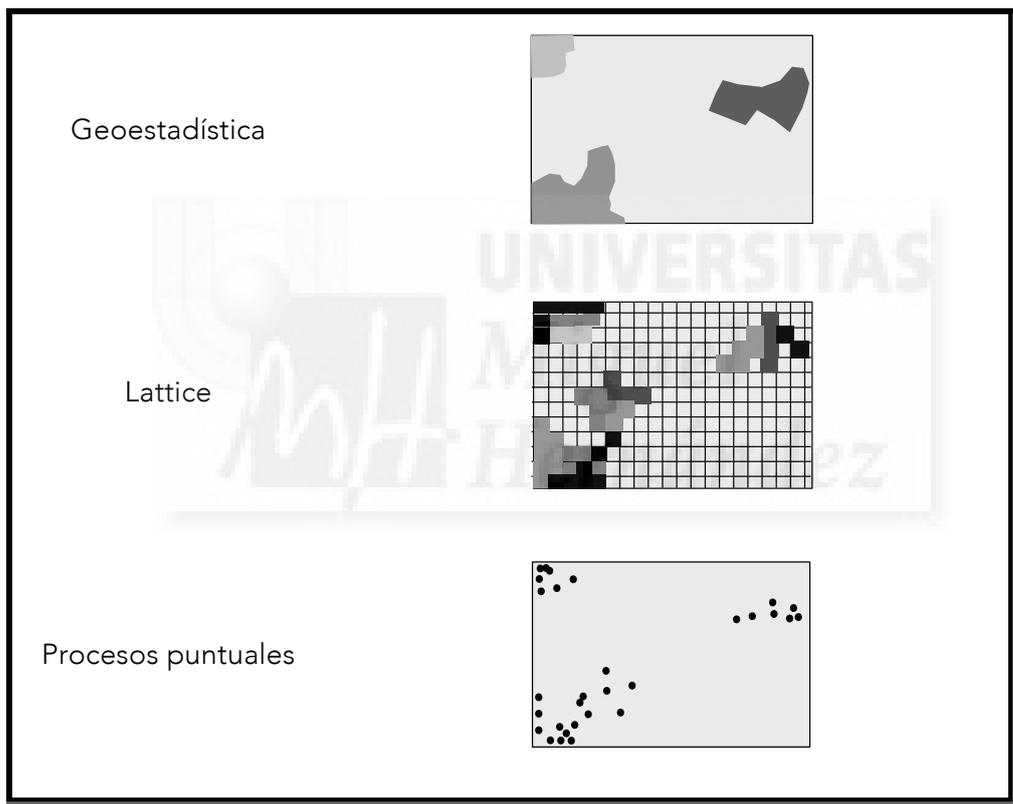
⁹⁵ CRESSIE, N. (1993). *Statistics for Spatial Data* (p. 900). New York, NY: Wiley.

⁹⁶ HENGL, T. (2009). *Practical Guide to Geostatistical Mapping* (p. 291). Amsterdam: University of Amsterdam.

datos continuos como discretos y su selección no depende del investigador. Generalmente el propósito del análisis de patrones de puntos es la determinación aleatoria, agregada o uniforme de individuos dentro de la región de estudio⁹⁷. Por ejemplo, la ubicación de los robos en un barrio determinado.

Ilustración 13.

Tipos de estadísticas espaciales



⁹⁷ GIRALDO HENAO, R. (2009). *Introducción a la geoestadística*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Pág. 9

3.1. Procesos espaciales

Puesto que los datos espaciales no cumplen con los supuestos del análisis estadístico clásico y particularmente con las relaciones de dependencia espacial y con la heterogeneidad de los datos, se ha definido un marco más amplio en el que tratarlos, este nuevo marco es el de la estadística espacial cuyo objetivo es la medición de variables aleatorias en diversos puntos en el espacio o las agregaciones espaciales de una región, tomado un espacio S denominaremos variable regionalizada, al conjunto de observaciones sobre elementos similares, localizadas en diferentes ubicaciones s de modo que $\{x(s), s \in S\}$ y valores regionalizados a cada uno de los valores que puede tomar esa variable $\{x(s_i), i = 1, \dots, n\}$. Una variable regionalizada viene determinada por su localización (x,y) y por los valores que tome.

Una de las exigencias para la aplicación de las técnicas de la estadística clásica es la independencia de los valores de sus variables, es decir, que no tengan relación entre si y que obedezcan a la misma ley de probabilidad. En el caso del análisis de datos espacio-temporales no es así, al contrario que en la estadística clásica las variables vienen definidas precisamente por una autocorrelación, por la dependencia unas de otras, así la dependencia espacial puede ser definida como el grado en el que el valor de una variable en una localización está influenciado por las localizaciones vecinas⁹⁸. Este fenómeno, referido por diferentes autores fue descrito por Tobler en 1970 y se conoce como la Primera Ley de la Geografía o Principio de autocorrelación espacial y establece que “*todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas en el espacio están más relacionadas que las distantes*”⁹⁹, lo que implica que en general, los lugares más próximos tienen mayor probabilidad de presentar valores

⁹⁸ CHAINEY, S., RATCLIFFE, J. *GIS and Crime ... Op. Cit.*, pág. 117

⁹⁹ TOBLER, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46, 234–240. pág. 236

similares, el ejemplo más claro es el del clima, es más probable que la temperatura de un barrio de una ciudad sea similar al barrio contiguo, que otro distante varios kilómetros. La dependencia espacial puede ser descrita como el grado con el que un valor de una variable en una localización está influido por las localizaciones vecinas¹⁰⁰. En este sentido, hay diferentes formas en las que la tasa delictiva de una zona concreta puede verse influida por otras limítrofes, por ejemplo si el diseño de las viviendas de una urbanización facilita el robo en las mismas, podría establecerse la vulnerabilidad de cada una de ellas por la influencia de las que tiene a su alrededor.

3.2. Análisis exploratorio de datos espaciales

Según Anselin¹⁰¹ el análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA) es un conjunto de técnicas que describen y permiten la visualización de distribuciones espaciales de datos; identifican localizaciones atípicas de datos o valores espaciales extremos, establecen patrones de asociación, puntos calientes o agrupaciones y sugieren cambios de estructura de los datos. Cuando se trabaja con series geográficas o datos espaciales deben considerarse las características de esta información; georreferenciación, multidireccionalidad y multidimensionalidad. Los datos pueden ser analizados, en su relación con el espacio, en su relación entre ellos mismos o en su relación con los múltiples valores que pueden tomar. Con el análisis exploratorio de datos espaciales combinamos herramientas de la estadística básica (descriptivos, correlaciones, tablas de frecuencia o de correlación cruzada) con análisis multivariante avanzado.

¹⁰⁰ CHAINEY, S., RATCLIFFE, J. *GIS and Crime ...* Op. Cit., pág. 117

¹⁰¹ ANSELIN, L. (1999). The Future of Spatial Analysis in the Social Sciences. *Geographic Information Sciences*, 5(2), pág. 68

En el análisis exploratorio de datos los procesos puntuales constituyen un elemento relevante. Su objetivo es analizar la estructura geométrica de los patrones formados por objetos que están distribuidos aleatoriamente en el espacio en una, dos o tres dimensiones¹⁰², con el fin de determinar los patrones de agregación, inhibición o aleatoriedad espacial, o de establecer comparaciones entre dos conjuntos de eventos. Un patrón puntual está conformado por un conjunto de n eventos ubicados en determinadas coordenadas $\{(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)\}$ espaciales del plano. Se define como agregación, a los eventos que se producen próximos unos de otros; inhibición, a los eventos que aparecen diseminados; aleatoriedad, a los eventos que se producen con igual probabilidad en cualquier punto del espacio, con independencia de dónde se hallen otros eventos.

A continuación se describen las técnicas de estadística espacial más usuales para la comprensión de la distribución del delito, hay que hacer notar por tanto, que no se trata de un catálogo exhaustivo de análisis estadísticos.

3.2.1. Estimadores de dependencia espacial

3.2.1.1. Vecino más próximo (NNi)

Índice del vecino más próximo o NNi (Nearest neighbor index) es un método rápido y sencillo para comprobar el agrupamiento de los eventos objeto de estudio situados en el espacio en forma de puntos. El análisis del vecino más próximo compara las características de un conjunto

¹⁰² ILLIAN, J., PENTTINEN, A., STOYAN, H., STOYAN, D., *Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns*. Chichester, UK: John Willey & Sons. 2008, pág. 2

de distancias observadas entre pares de puntos más cercanos con las distancias esperadas de una muestra aleatoria.

$$\bar{d} = \sum_{i=1}^n \frac{d_{ij}}{n}$$

donde \bar{d} es la distancia media del vecino más próximo

d es la distancia entre el punto i y su vecino más próximo j

n es el número de puntos de la muestra

En definitiva, el test compara la distribución de datos de los delitos actuales con una muestra del mismo tamaño con una distribución aleatoria mostrando tres tipos de patrones espaciales, aleatorios, agrupados y uniformes:

- Si el resultado del test NNI es 1, entonces los datos de los delitos se corresponden con un patrón aleatorio.
- Si el test NNI ofrece un resultado menor que 1, entonces los datos se encuentran agrupados.
- Finalmente, si NNI es mayor que 1, nos encontraríamos ante un patrón uniforme.

Con el ejemplo siguiente podemos comprobar que los datos de los tres delitos analizados, se encuentran agrupados en su distribución.

Tabla 19.

Ejemplo de Índice del vecino más próximo

Tipo de delito	NNI
Todos los delitos	0,46
Robos en vía pública	0,80
Robos en vivienda	0,74
Robos de/en vehículos	0,72

3.2.1.2. *I de Moran.*

El método más común para medir la correlación espacial es la *I* de Moran. Similar al coeficiente de correlación de Pearson, puede ser aplicado tanto a puntos como a polígonos que tengan asociados atributos. La ventaja del test de la *I* de Moran sobre el NNI es que, mientras que el segundo permite un análisis de agrupamiento de puntos, el primero puede mostrar el nivel de agrupamiento de una variable, es decir, es posible el análisis de datos agrupados en polígonos.

Crime Stat III es una permite el cálculo de la *I* de Moran, pudiendo recorrer sus valores desde +1 hasta -1, cuanto más se acerque el resultado al extremo positivo estaremos ante una correlación positiva, cuando alcance su valor más elevado constituirá una concentración perfecta, si por el contrario se aproxima a -1 será una correlación negativa, es decir, perfecta dispersión, finalmente el cero se corresponderá con un patrón espacial totalmente aleatorio.

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

La I de Moran es utilizada frecuentemente para determinar la concentración de accidentes de tráfico¹⁰³

Si sólo tenemos acceso a datos agregados (número de delitos por barrio, código postal, etc.), este es un buen método para conocer su agrupación. Con la I de Moran lo que hacemos es comparar el valor de una localización con el valor del resto de localizaciones.

Tabla 20.
Ejemplo de I de Moran

Tipo de delito	I de Moran
Todos los delitos	0,003116
Robos en vía pública	0,000660
Robos en vivienda	0,002996
Robos de/en vehículos	0,006658

¹⁰³ MOONS, E., BRIJS, T., & WETS, G. (2009). Improving Moran's Index to Identify Hot Spots in Traffic Safety. In B. MURGANTE, G. BORRUSO, & A. LAPUCCI (Eds.), *Geocomputation & Urban Planning* (pp. 117–132). Berlin: Springer-Verlag. Pág. 118

3.2.1.3. Indicador local de asociación espacial (LISA)

Se debe distinguir entre autocorrelación espacial global y local, los primeros estudian globalmente si las localizaciones de estudio están correlacionadas, dando una idea sobre el conjunto de los datos, sin embargo, en ocasiones puede ser necesario conocer la autocorrelación espacial de ciertas áreas del conjunto del estudio, para ello se utiliza una versión local de la I de Moran¹⁰⁴, los Indicadores Locales de Asociación Espacial¹⁰⁵ o LISA¹⁰⁶.

$$I_i = \left(\frac{z_i}{m_2} \right) \sum_j w_{ij} z_j$$

donde m_2 es el segundo momento

El indicador de asociación local espacial permite explorar visualmente los patrones de agrupamiento formados sobre la base de los valores de una variable que presenta unidades de observación analizadas y las unidades vecinas. Consigue dos objetivos: primero, que el valor del estadístico obtenido para cada observación suministre información acerca de la relevancia de una agrupación espacial de valores similares alrededor de la misma y; segundo, que la suma del valor del estadístico para todas

¹⁰⁴ MOONS, E., BRIJS, T., & WETS, G. (2009). Improving Moran's Index to Identify Hot Spots in Traffic Safety. In B. MURGANTE, G. BORRUSO, & A. LAPUCCI (Eds.), *Geocomputation & Urban Planning* (pp. 117–132). Berlin: Springer-Verlag. Pág. 223

¹⁰⁵ ANSELIN, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association - LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. Pág. 93

¹⁰⁶ LISA, del inglés Local indicators of spatial association.

las observaciones sea proporcional a un indicador global de asociación espacial¹⁰⁷.

Este tipo de indicador de agrupación muestra cuatro tipos de autocorrelación: alta-alta; baja-baja; alta-baja; baja-alta, para las localizaciones en las que la I de Moran es significativa. Por tanto, es una herramienta muy útil para identificar agrupaciones y elementos espaciales inusuales.

3.2.2. Estadísticos centrográficos

Las estadísticas sobre patrones centrográficos resultan útiles, al igual que las empleadas en la estadística clásica, en la determinación de tendencias generales o en la descripción de los datos.

3.2.2.1. Intensidad

La intensidad, es el número de eventos por unidad de área en el punto (x,y), es decir,

$$\bar{\lambda} = \frac{n(x)}{area}$$

¹⁰⁷ ANSELIN, L., COHEN, J., COOK, D., GORR, W., & TITA, G. (2000). Spatial Analyses of Crime. In R. KAMINSKI (Ed.), *Measurement and Analysis of Crime and Justice* (pp. 213–262). Washington, D.C.: US Department of Justice, Office of Justice Programs, 2000. Pág. 234

3.2.2.2. Centro medio

El centro medio puede utilizarse como medida relativa para comparar las distribuciones espaciales entre diferentes delitos, o entre el mismo tipo de delitos, para diferentes períodos de tiempo. Se trata del punto construido con los promedios de los valores de x e y .

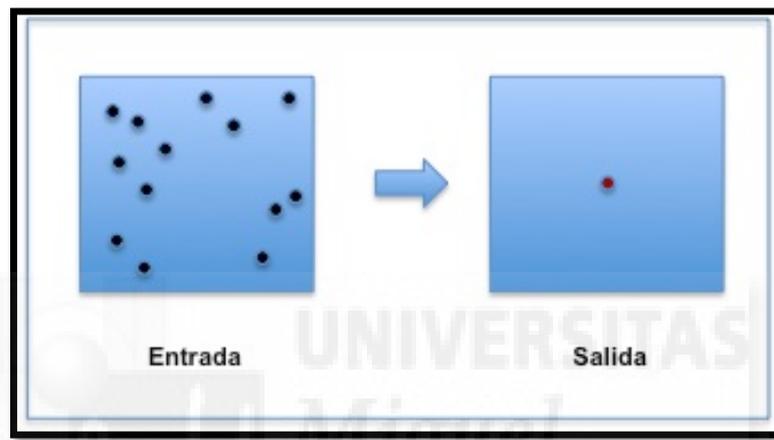
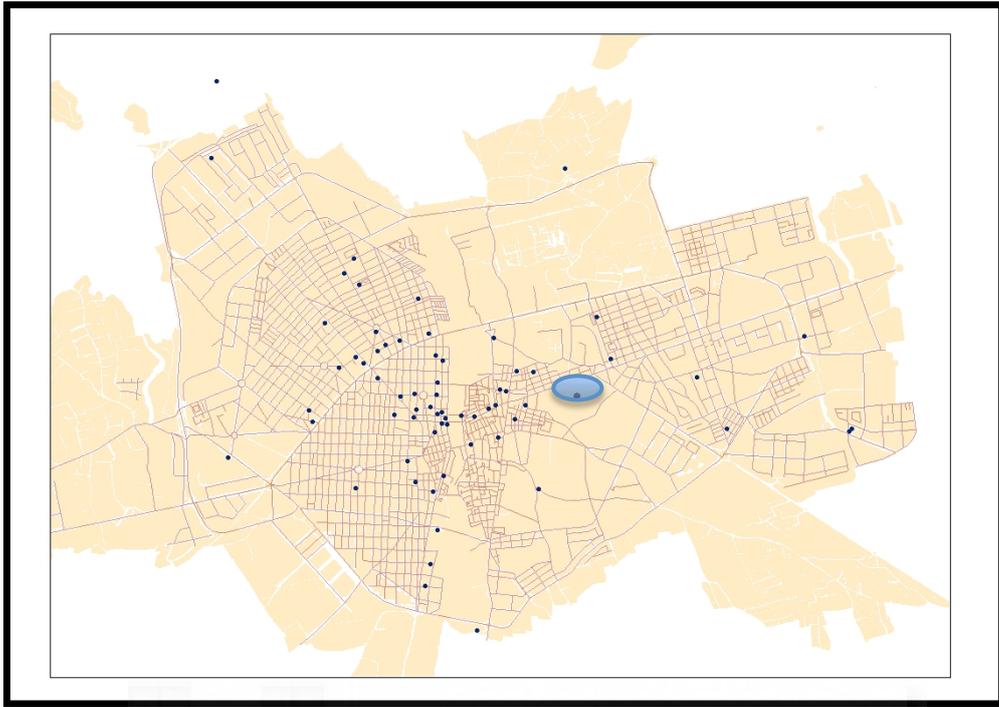


Ilustración 14. Centro medio

Por ejemplo, en la imagen se muestra el centro medio para delitos de robos en la vía pública, robos en vivienda y robos en vehículos. El centro medio puede utilizarse como medida de control en la comparación de subconjuntos de datos.



Mapa 9. Ejemplo de centro medio

Como todas las herramientas de tendencia central, tenemos que ser muy cautos, ya que si los datos están muy dispersos, podemos llegar a conclusiones erróneas. El anterior ejemplo es el resultado de calcular el centro medio para una serie de datos del término municipal de Elche, la imagen muestra los puntos del casco urbano y el centro medio, sin embargo, éste se ha calculado sobre el total de puntos del término municipal, por ello se puede apreciar que está desplazado hacia la derecha. Podríamos obtener una conclusión errónea si no tuviésemos en cuenta esta circunstancia y no acotásemos los datos, sería más racional aplicar el cálculo sólo al casco urbano.

3.2.2.3. Distancia estándar

Esta medida ayuda a explicar el nivel de agrupamiento o dispersión de los datos. Esta es una de las herramientas más utilizadas para el cálculo de medidas relativas, con él se comparan diferentes tipos de delitos o el mismo tipo, en diferentes períodos de tiempo.

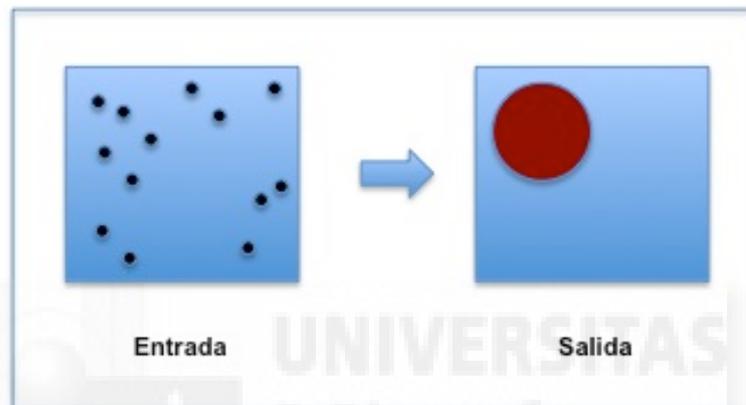


Ilustración 15. Distancia estándar

En el ejemplo siguiente, se observa las distancias en metros de las desviaciones estándar de cuatro tipos de delito. El resultado muestra que las medidas en metros de los robos de/en vehículos están más dispersas que los robos en vía pública cuya distancia es 1.749,94 metros.

Tabla 21.

Ejemplo de las medidas de desviación

Tipo de delito	Distancia de la desviación estándar (m)
Todos los delitos	1.807,94
Robos en vía pública	1.749,94
Robos en vivienda	1.806,28
Robos de/en vehículos	1.820,85

3.2.2.4. *Elipse de desviación estándar*

La dispersión también puede representarse utilizando elipses. El tamaño y la forma de las elipses pueden ayudar a mostrar el grado de dispersión y su orientación el tipo de delitos.

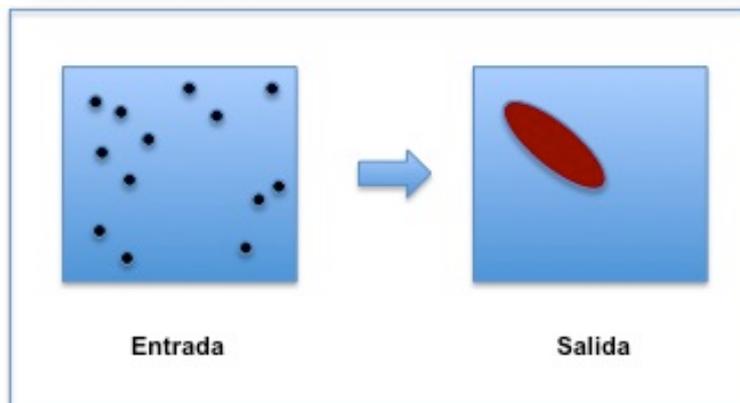
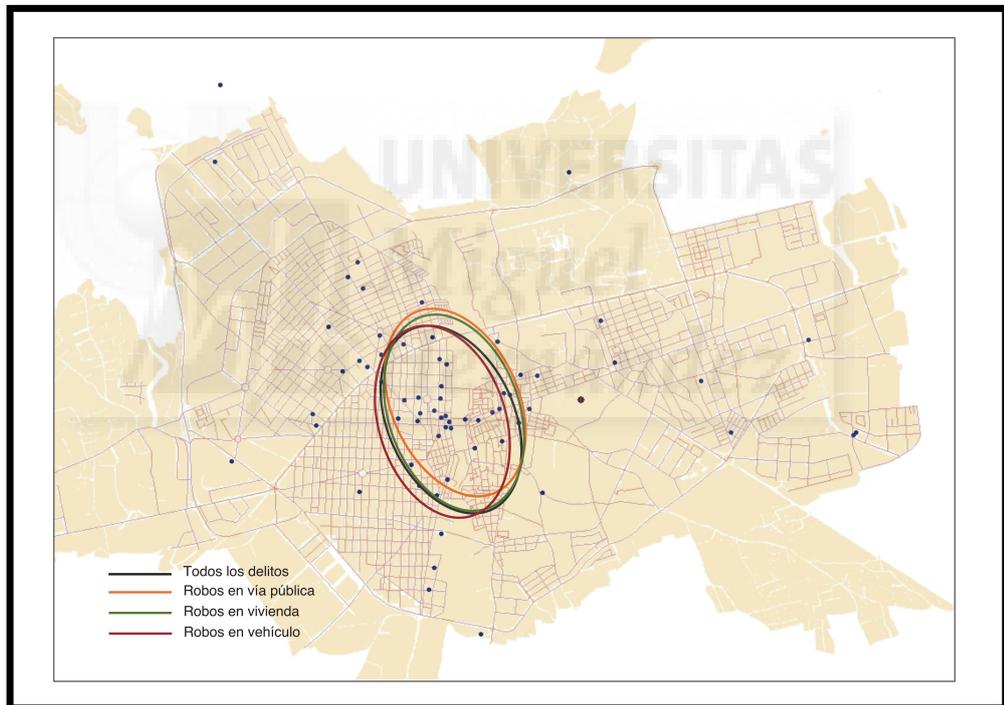


Ilustración 16. Elipse de desviación estándar

Levine utilizó este análisis para establecer la concentración y localización de los accidentes causados por conductores influidos por bebidas alcohólicas en Houston¹⁰⁸. En el ejemplo siguiente podemos observar el cálculo sobre tres tipos de delitos. Las ligeras diferencias entre las elipses muestran las diferencias en dispersión y alineamiento de los patrones delictivos. La elipse con el área más pequeña (robos en vía pública) es la que ofrece menos dispersión. La orientación norte-oeste, sur-este describe un patrón sobre la tendencia de la dirección en la que se cometen los delitos.



Mapa 10. Ejemplo de elipses de desviación estándar

¹⁰⁸ LEVINE, N. (2006). Crime Mapping and the Crimestat Program. *Geographical Analysis*, 38, 41–56. Pág. 45

3.4. Identificación de *Hot spot* mediante KDE

Tenemos que distinguir entre delitos observados en localizaciones individuales y patrones de tasas delictivas agregados en unidades espaciales como distritos censales o códigos postales. Para ello, una de las técnicas empleadas más usualmente, es la representación de la intensidad delictiva por medio de la función de densidad kernel. Básicamente consiste en transformar los puntos en una superficie continua que representa una estimación del número de eventos por unidad de área¹⁰⁹. Esto se consigue calculando el peso medio (w) del número de puntos en una ventana móvil con un radio determinado o *bandwith*, y una transformación denominada función kernel. Existen diferentes funciones kernel, Gausiana, triangular, etc. siendo la elección del *bandwith* determinante para el resultado obtenido¹¹⁰.

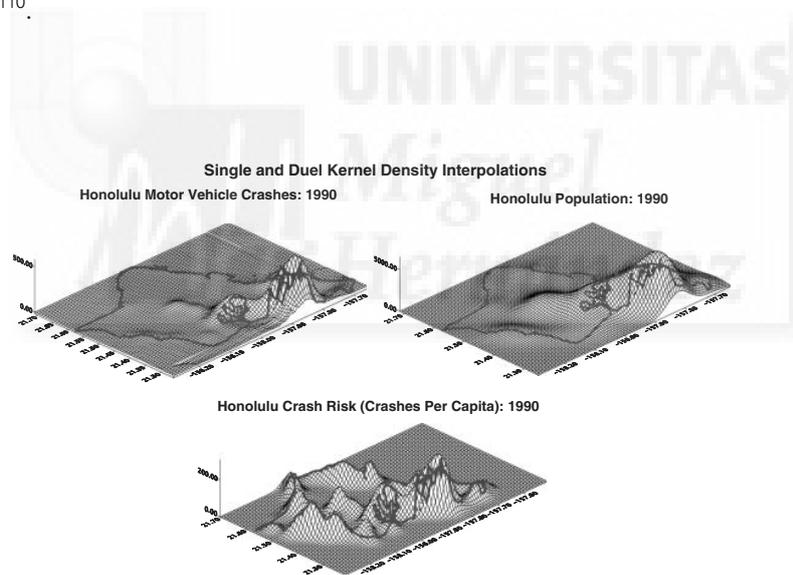


Ilustración 17. Riesgo de accidente en Honolulu - 1990¹¹¹

¹⁰⁹ ANSELIN, L., GRIFFITHS, E., & TITA, G. (2008). Crime mapping and hot spot analysis. In R. WORTLEY & L. MAZZEROLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Devon, UK: William Publishing. Pág. 105

¹¹⁰ ANDERSON, T. K. (2009). Accident Analysis and Prevention. *Accident Analysis & Prevention*, 41, 359–364. Pág. 361

¹¹¹ De LEVINE, N. (2006). Crime Mapping and the Crimestat ... Op. cit. pág. 49



Mapa 11. Ejemplo de KDE

El estimador de densidad kernel presenta ciertas ventajas con respecto a otras técnicas. Por una parte, muestra la complejidad de los patrones espaciales por medio de una capa raster de imágenes que muestran diferentes intensidades de color suavizadas. También permite su utilización para comparar sus resultados cuantitativos con otro conjunto de datos. De igual forma permite su combinación con capas de puntos, por lo que no se pierde información. No obstante, debe considerarse que las agrupaciones pueden clasificarse en agrupamiento de área, cuando se presenta en una superficie plana; agrupamiento lineal, en los casos en los que podría representarse geográficamente mediante una línea, carretera, costa, río, etc.; agrupamiento de puntos, cuando se representa mediante puntos.

Este tipo de análisis como se ha comentado, es uno de los más usualmente empleados para la detección de concentraciones de diferentes tipos de eventos y ha sido aplicado, por ejemplo, en combinación con otra

técnica la agrupación k-means, a la reducción de la accidentalidad en Londres¹¹².



¹¹² ANDERSON, T. K. (2009). Accident Analysis and Prevention ... Op. cit., pág. 360

PARTE II.

Estudio empírico.

**APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS DEL
DELITO A LA SEGURIDAD VIAL EN ELCHE**



CAPÍTULO I.

Contexto y necesidad de análisis para la prevención

"It is easy to exaggerate the importance of the police, courts, and prisons as the key actors in crime production and prevention ... We must not forget, however, that crime itself happens first."

Marcus Felson, 1998¹



1. Contexto

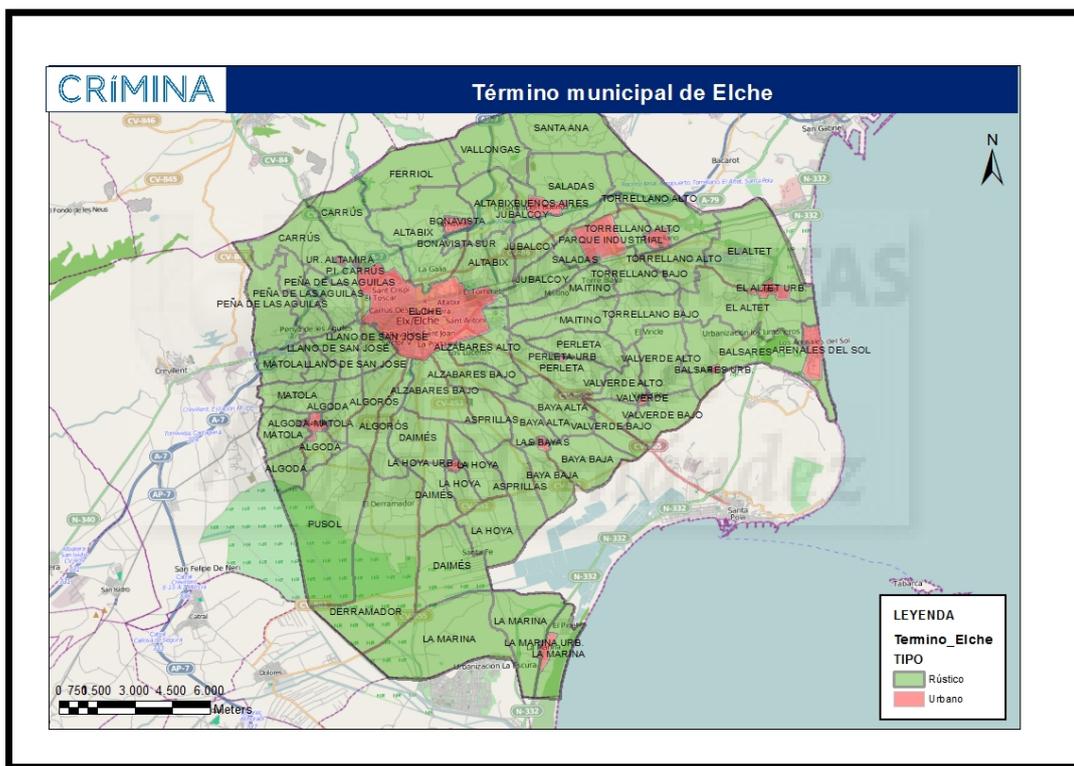
1.1. Caracterización del contexto de estudio

Elche es la tercera ciudad de la Comunidad Valenciana por población con unos 230.000² habitantes y entre las veinte primeras de España, aglutina el 12,2% de la población de la Provincia de Alicante, desde el año 2001 registra un crecimiento intercensal del 2,2%. Tiene un término municipal de 326 Km², veintisiete partidas rurales y nueve

¹ FELSON, M. (1998). *Crime and Everyday Life* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Pine Forge Press. Pág. 6

² 230.354 habitantes, 189.900 habitantes en el casco urbano, fuente: INE 2012

kilómetros de playa. Situado en el sureste peninsular, limita con los municipios de Alicante, Santa Pola, Guardamar, Dolores, San Fulgencio, Crevillente, Aspe y Monforte. Ciudad milenaria, en su historia cuenta con antecedentes iberos, romanos, musulmanes y cristianos. Durante los años 60 y 70 del siglo pasado, la ciudad experimentó un fuerte aumento de la población ligado a la industrialización, la cual convertiría a Elche en un de los principales productores de calzado de Europa.

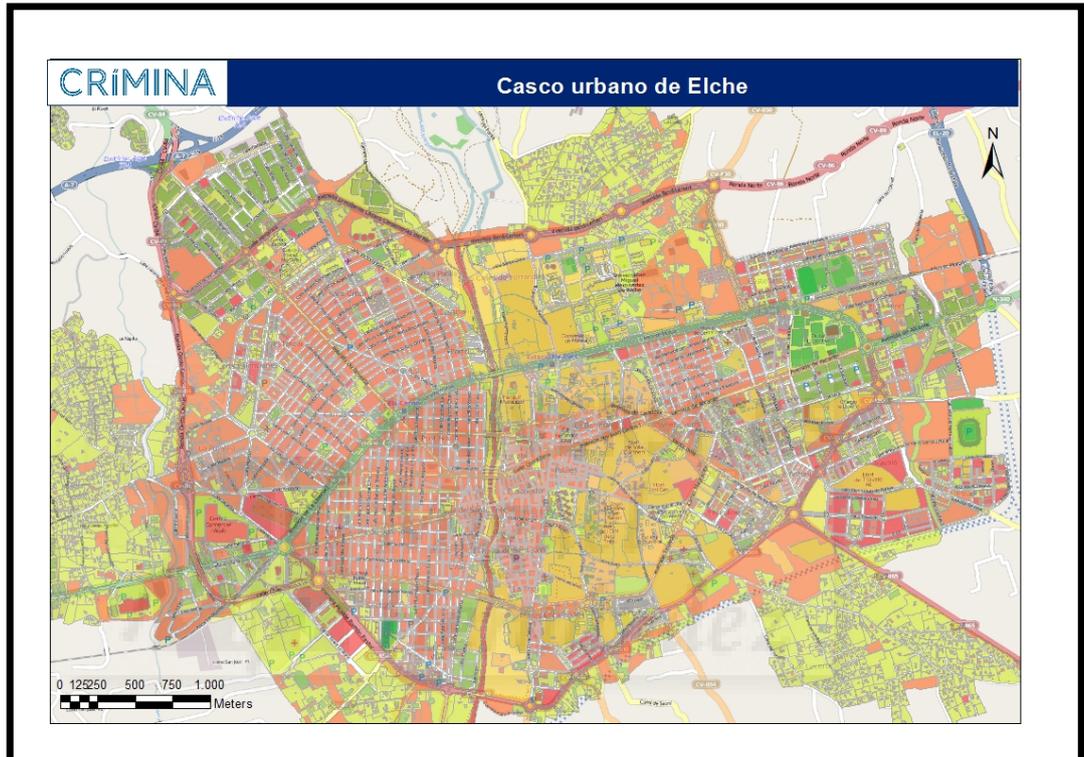


Mapa 12. Término municipal de Elche

1.1.1. Población

Elche es una ciudad que, como se ha comentado, registró una enorme expansión en la década de los sesenta, cuando el crecimiento

demográfico propició que la población creciera un 99%, ampliando no sólo las edificaciones sino también la altura de las viviendas y el tramado urbano³. En el año 1999 la ciudad distribuida en siete Distritos Censales registraba una población total en el casco urbano de 194.655 habitantes.



Mapa 13. Casco urbano de Elche

La mayoría de la población reside en el casco urbano, entorno al 85%, sin embargo partidas como Torrellano, El Altet o Altabix registran más de 2.000 personas cada una, siendo la primera la más poblada con un 17% de los habitantes del Campo de Elche.

³ GONZÁLEZ PÉREZ, V. (2006). La ciudad. In M. ORTS MONTENEGRO (Ed.), *Elche. Una mirada histórica*. Elche: Ayuntamiento de Elche. Pág. 50

Tabla 22.

Población por Distrito Censal⁴

Distrito	Habitantes
1	28687
2	31625
3	38002
4	31044
5	35630
6	29667

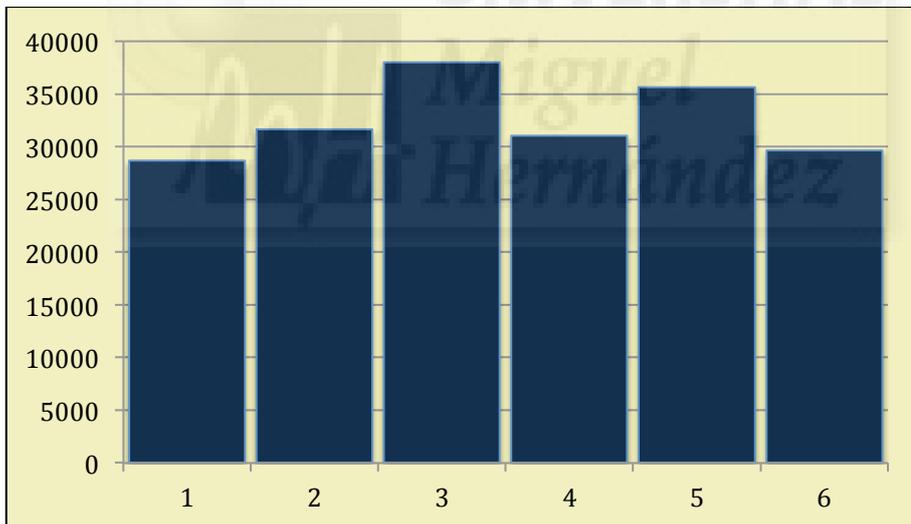
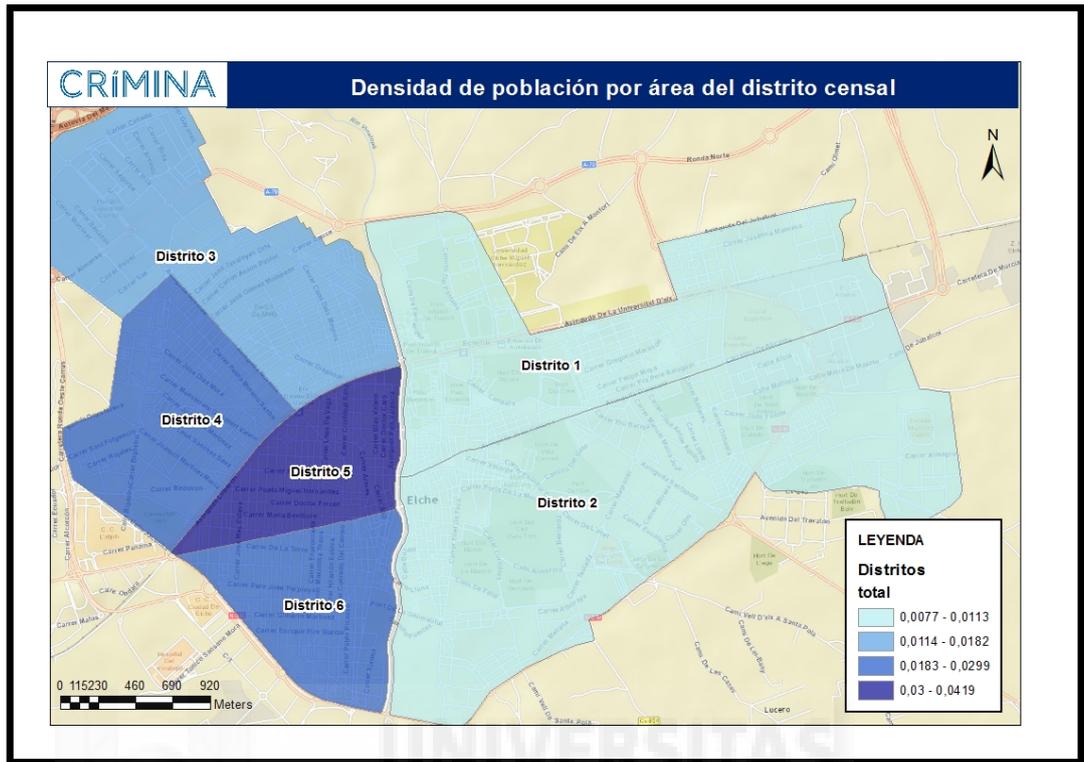


Gráfico 7. Población por Distrito Censal

⁴ Fuente: Padrón Municipal de habitantes 2009.



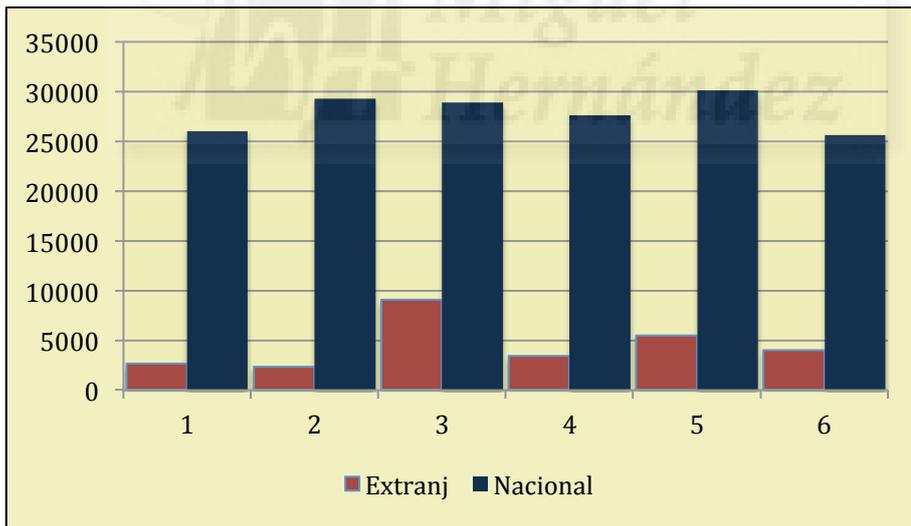
Mapa 14. Distribución de la población por Distrito Censal

El fenómeno de la inmigración ha sido una constante en la ciudad de Elche, las sucesivas oleadas de personas procedentes de otros puntos de la geografía española en los años 60 y 70 provocó un crecimiento demográfico y urbanístico sin precedentes que marcó la configuración urbana de la ciudad y también sus costumbres y usos sociales. Más tarde, coincidiendo con el crecimiento del resto del país, Elche fue receptor nuevamente de personas procedentes, esta vez, de otras naciones, más de ciento diez, que modificarían nuevamente la forma de convivir.

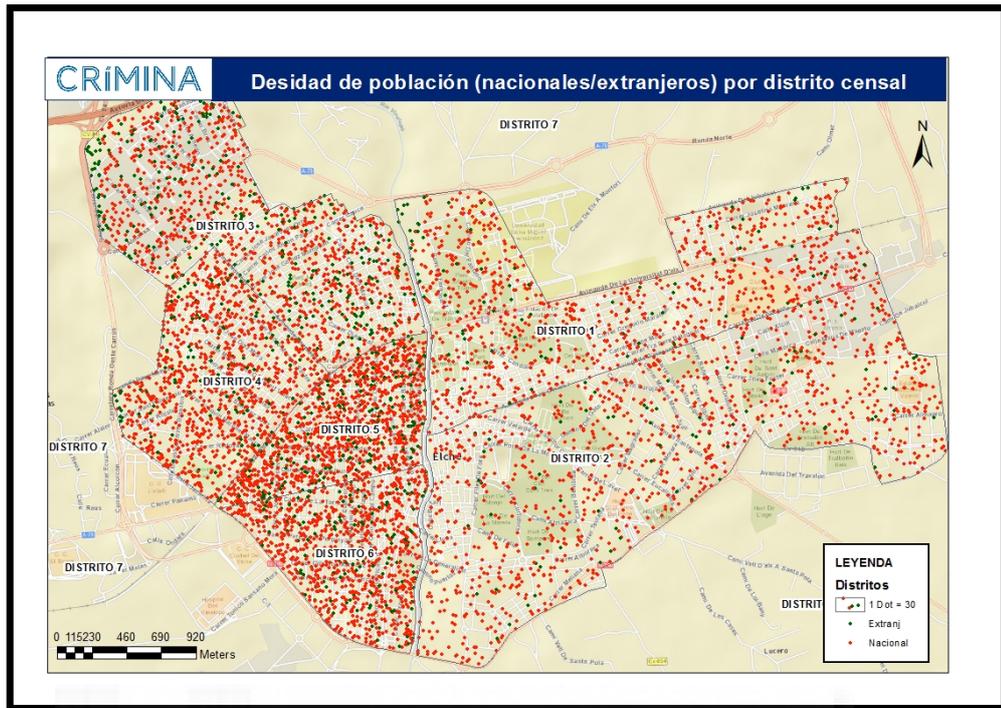
Tabla 23.

Población nacional / extranjera por Distrito Censal

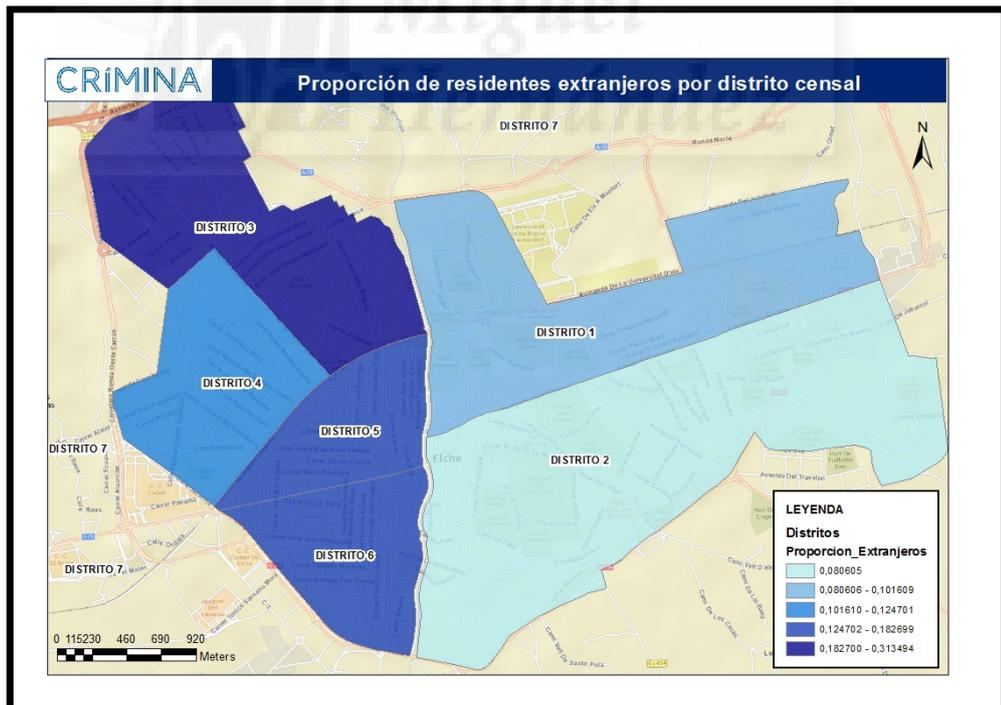
Distrito	Extranj	Nacional	PropNE
1	2646	26041	0,101609001
2	2359	29266	0,080605481
3	9070	28932	0,313493709
4	3442	27602	0,124701109
5	5504	30126	0,182699329
6	3998	25669	0,155752074



Mapa 15. Población por Distritos Censales. Nacionales - Extranjeros



Mapa 16. Densidad de la población en Elche. Nacionales-Extranjeros



Mapa 17. Índice de Nacionales - Extranjeros según Distrito Censal

El grupo de edad más numeroso en el municipio de Elche es el de mayores de 46 años (76.980 habitantes), seguido del de 26-45 (68.193 habitantes).

Tabla 24.

Distribución de las edades por Distrito Censal

Distrito	0-25	26-45	>46
1	7520	11065	10102
2	8740	11405	11480
3	9340	13332	15330
4	7883	10735	12426
5	8082	10976	16572
6	7917	10680	11070

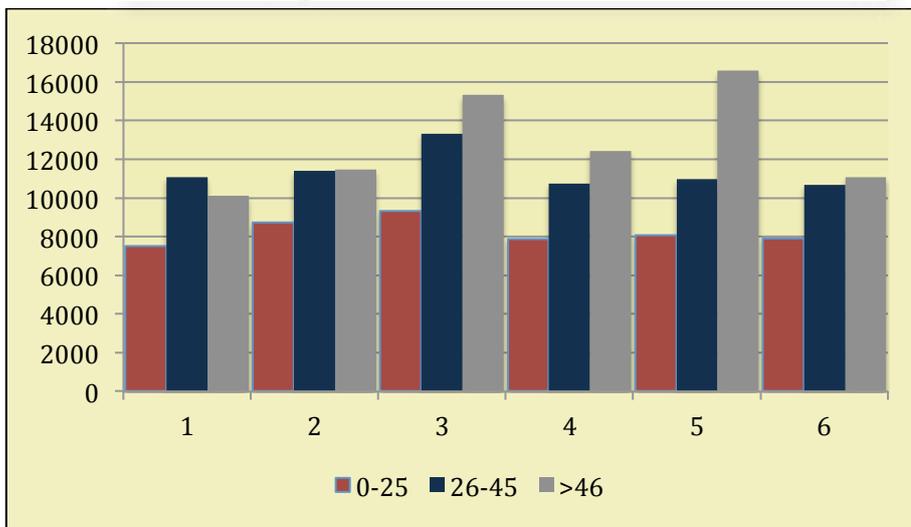
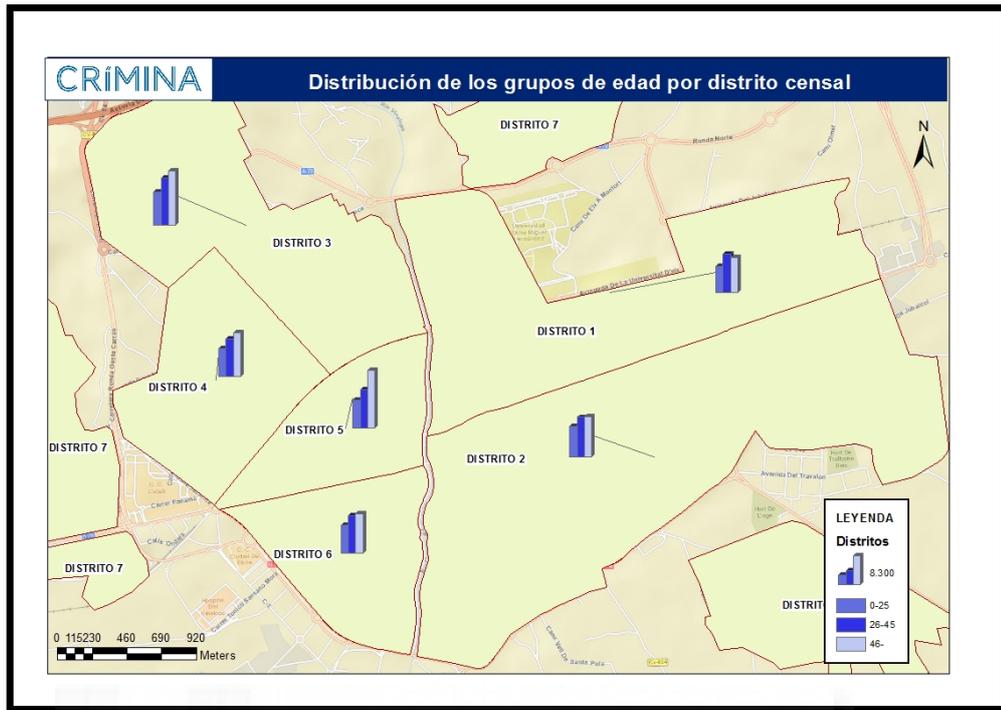


Gráfico 8. Distribución de edades por Distrito Censal



Mapa 18. Distribución de edades según Distrito Censal

En cuanto al género, hombres y mujeres se distribuyen por igual en todos los Distritos Censales de la ciudad.

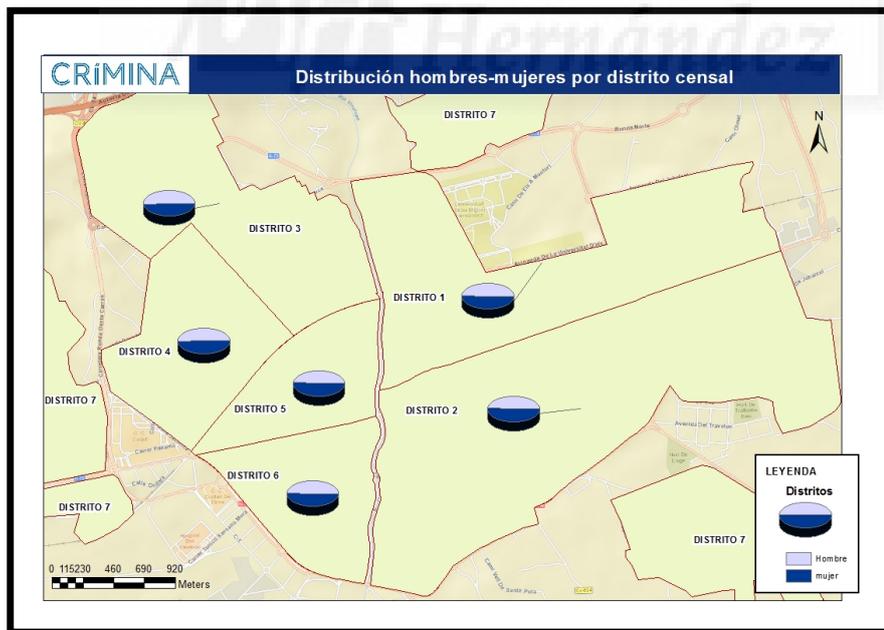


Gráfico 9. Distribución del género

Tabla 25.

Distribución género por Distrito Censal

Distrito	Hombre	Mujer
1	14234	14453
2	15575	16050
3	19484	18518
4	15625	15419
5	17402	18228
6	14743	14924



Mapa 19. Distribución del género

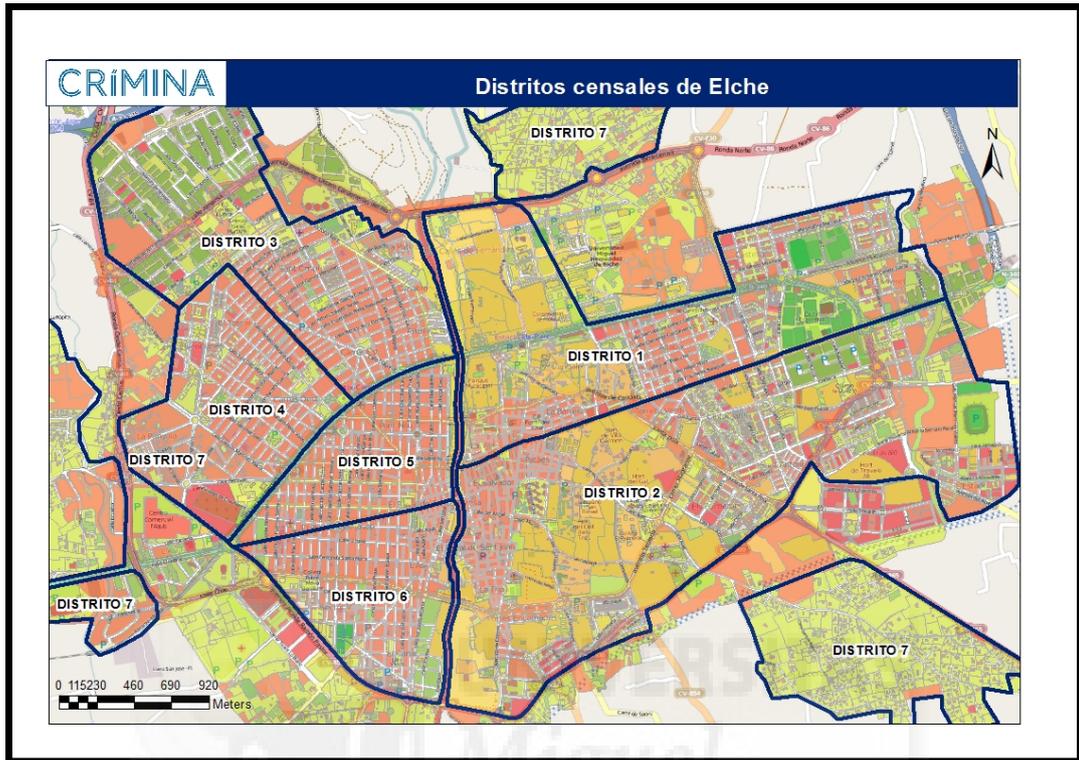
1.1.2. Urbanismo y territorio

La actual configuración urbanística de la ciudad viene establecida por la Revisión del Plan de Ordenación Urbana de 1972 cuyo esquema director, modificado ligeramente, establecía los siguientes usos del suelo:

- a) Un centro formado por un eje urbano cívico-comercial.
- b) Al sur de este eje, la ocupación sería mayoritariamente residencial.
- c) Al norte del eje, zonas residenciales; los terrenos entre la autovía y Carrús se reservan como zona industrial y desde el Vinalopó hacia el Este "usos especiales".

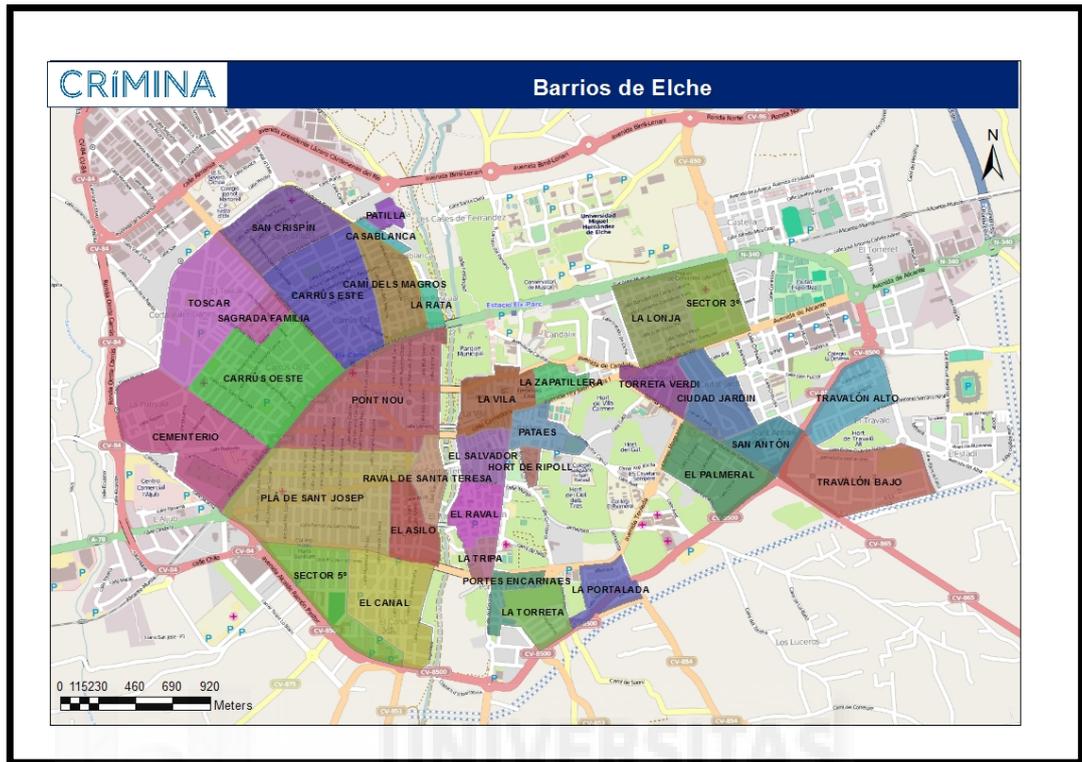
La estructura del núcleo urbano de Elche está definida por el río Vinalopó que divide la ciudad de norte a sur en dos zonas y por la antigua vía del tren, en la actualidad soterrada y que cruza la ciudad de este a oeste y la divide en norte y sur, obteniendo de este modo cuatro cuadrantes naturales. Al este del río Vinalopó se encuentran los Distritos Censales 1 y 2, y al oeste los cuatro distritos restantes cuya característica es el tejido reticular de una zona de ensanche⁵. Al norte de la Avenida de la Libertad (vía del tren soterrada) se encuentra la zona de Carrús, donde se encuentra un polígono industrial con el mismo nombre. La Avenida de Novelda actúa como elemento divisorio entre los Distritos Censales 3 y 4. Al sur de la Avenida de la Libertad se encuentran localizados, divididos por el eje de la calle Antonio Machado (antigua carretera nacional 340), los Distritos 5 y 6. Al este del río Vinalopó, con la Avenida de Alicante como eje, se encuentran los Distritos Censales 1 y 2.

⁵ SEVILLA JIMENEZ, M. (1985). *Crecimiento y urbanización. Elche 1960-1980*. Valencia: Ayuntamiento de Elche. Pág. 137



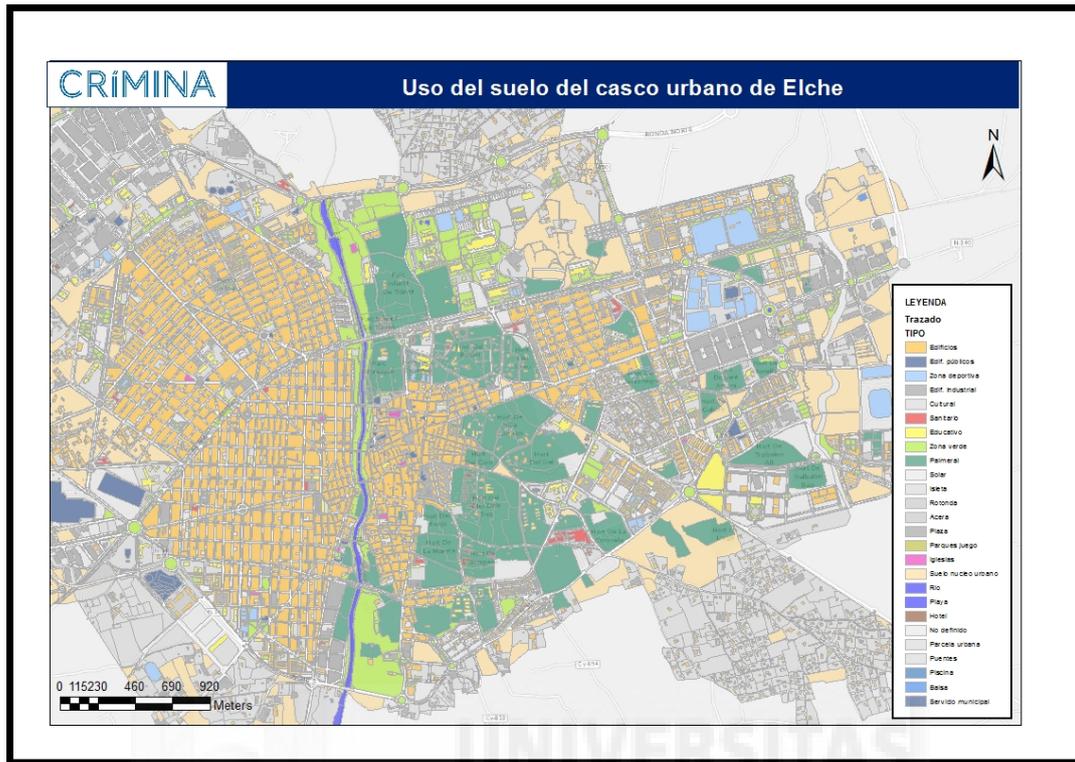
Mapa 20. Distritos Censales de Elche

No existe una denominación oficial de barrios en Elche, sin embargo, es aceptado por la mayoría de la población una distribución con veintiocho barrios que a su vez pueden ser agrupados en cuatro zonas: pueblo viejo o casco antiguo, donde se encuentra la mayor parte del palmeral urbano de Elche; el Plà, fundamentalmente residencial y algo de industria en la zona sur; Carrús, en el norte de la ciudad cuenta con un polígono industrial que toma el mismo nombre; y Altabix, zona de expansión donde se encuentra el Campus de Elche de la Universidad Miguel Hernández.



Mapa 21. Barrios de Elche

La ciudad tras los diferentes Planes de Ordenación Urbana presenta una zona centro con un uso del suelo fundamentalmente cívico, con comercios, sedes de organismos públicos, oficinas comerciales, centros de enseñanza y el grueso del Palmeral histórico. En la margen derecha del río Vinalopó se encuentran los barrios de Carrús, Sector V, el Pla y el Cementerio, entre otros, cuyo destino es básicamente residencial, a excepción del Polígono Industrial de Carrús como zona industrial. En la margen izquierda se localizan amplias zonas verdes, el barrio de Altavix y nuevo Altavix, la Universidad Miguel Hernández de Elche y el barrio del Estadio Martínez Valero como zonas de expansión.



Mapa 22. Distribución del uso del suelo

El año 1995 marca un cambio en el desarrollo de la ciudad acometiéndose infraestructuras y modificando el tramado urbano. Entre las actuaciones llevadas a cabo en esta época destaca, por su implicación en la circulación rodada, la peatonalización del centro de Elche, modificando de este modo el ambiente tal y como puede apreciarse en las imágenes siguientes.

Ilustración 18.

Ejemplos de reordenación urbana en los 90



Calle Hospital



Plaza de Santa María



Plaza de las Flores

En cuanto al parque de vehículos, Elche ocupaba la décima posición en el "ranking" de ciudades con más vehículos por ciudadano en España en 1995. En la actualidad sólo es superada por Madrid, de manera

que la ratio de habitante por vehículo es de 2,2 teniendo censados aproximadamente 150.000 vehículos de los que 95.000 son turismos.

2. Caracterización de la accidentalidad en Elche

1.2. La accidentalidad en Elche

1.2.1. Accidentes

Tabla 26.
Accidentes registrados en Elche

	2009	2008	% 08-09	2003	% 03-09
Sólo estadístico	893	1012	-13,33	1714	-91,94
Daños Materiales	723	934	-29,18	641	11,34
Con Heridos	839	944	-12,51	1068	-27,29
TOTAL	2455	2890	-17,72	3423	-39,43

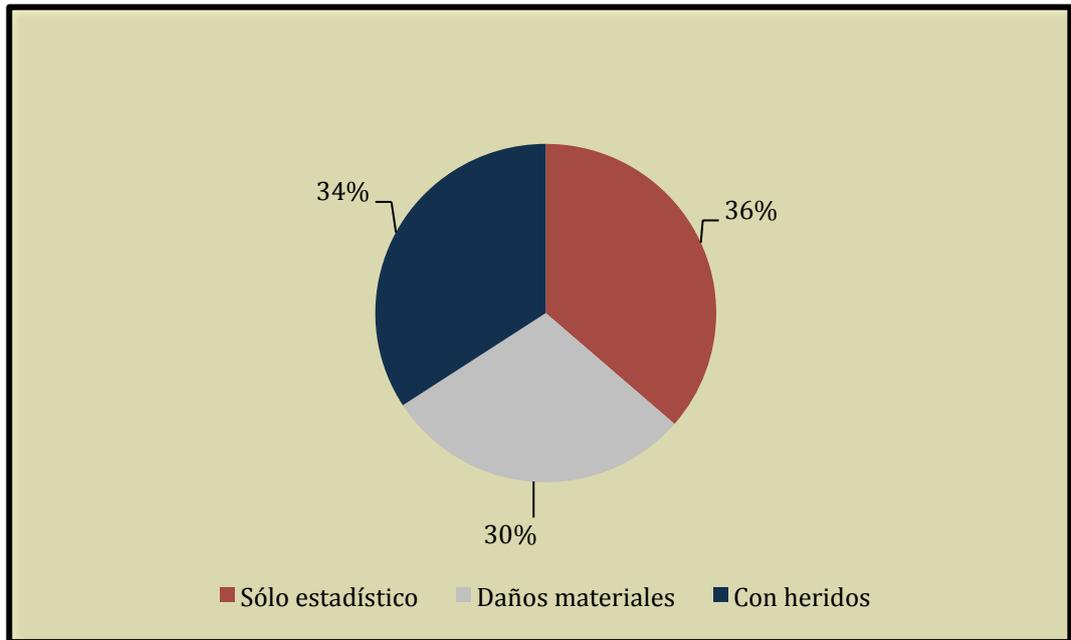


Gráfico 10. Tipo de accidente

1.2.2. Víctimas

Tabla 27.

Víctimas por accidente según su condición

	2009	2008	2003	% 08-09	% 03-09	%
Muerto	4	3	6	25,00	-50,00	0,33
Herido grave	50	45	89	10,00	-78,00	4,07
Herido leve	920	956	699	-3,91	24,02	74,98
TOTAL	974	1004	794			

1.2.3. Índice y tasas

Índice de gravedad* (víctimas cada 1000 acc.)	1160,91
Índice de letalidad (fallecidos cada 1000 acc)	4,77
Tasa de letalidad (fallecidos cada 1000 vict.)	4,11

* Todos los datos están referidos a accidentes con heridos, salvo que indique lo contrario.

Tabla 28.
Evolución de la accidentalidad en Elche

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Accidentes	3497	3640	3602	3177	2890	2455
Accidentes con víctimas	1039	878	761	999	944	839
Víctimas	1187	1155	1144	1267	1004	974
Fallecidos	6	6	6	2	3	4
Graves	49	45	36	36	45	50
Leves	1132	1104	1102	1216	956	920

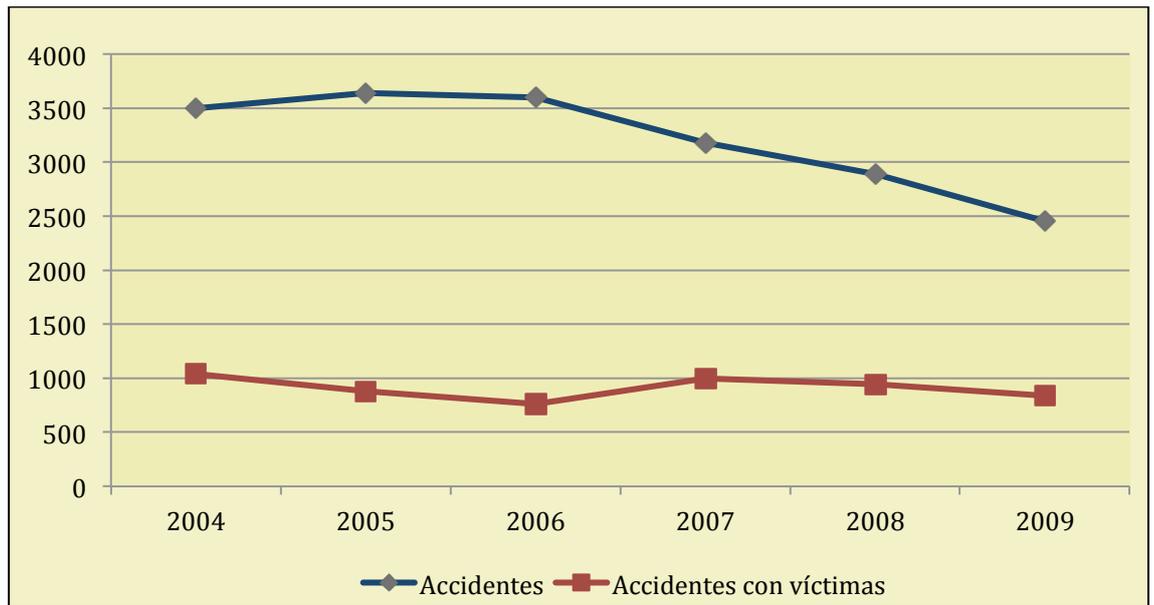


Gráfico 11. Evolución de la accidentalidad en Elche

1.2.4. Evolución mensual

Tipo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Materiales	179	129	142	110	148	141	150	122	135	142	123	110
Heridos	69	67	82	69	78	82	75	71	59	53	75	61
Víctimas	81	84	80	92	97	94	80	84	66	45	92	79
Fallecidos	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
Graves	4	5	7	7	2	2	8	2	2	4	5	2
Leves	77	79	73	85	95	91	72	82	63	40	87	76

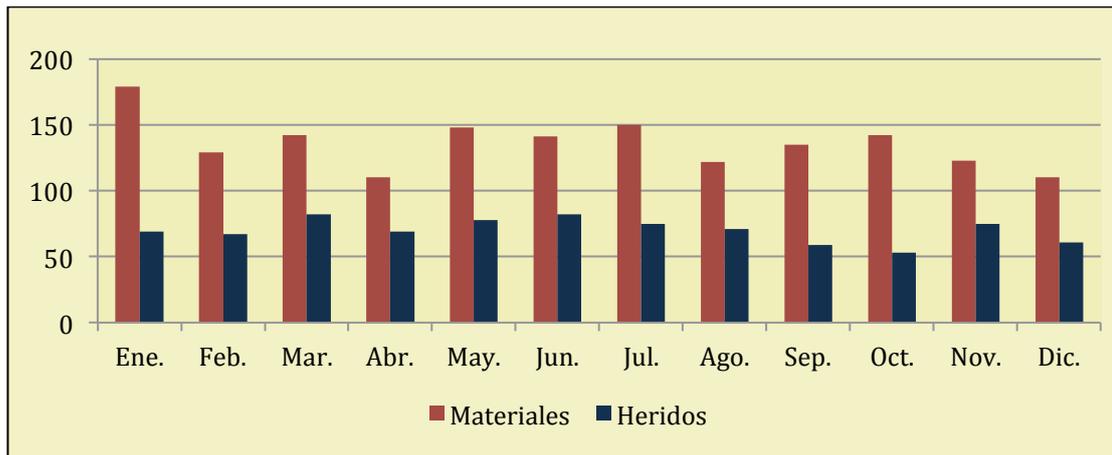


Gráfico 12. Tipo de accidente por meses

1.2.5. Características del accidente

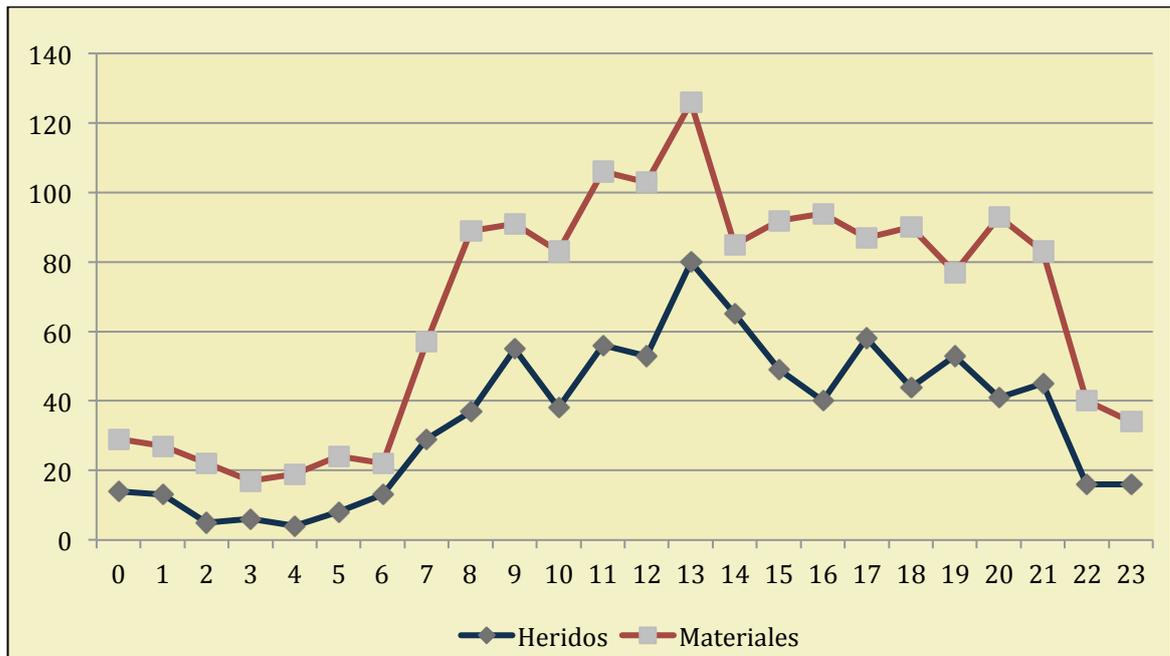
Tabla 29.

Accidentes según día de la semana

DÍA DE LA SEMANA	2009	2008	2003	%08-09	%	%03-09
Lunes	84	101	152	-20,24	9,99	-80,95
Martes	130	140	170	-7,69	15,46	-30,77
Miércoles	121	141	154	-16,53	14,39	-27,27
Jueves	136	155	151	-13,97	16,17	-11,03
Viernes	117	133	194	-13,68	13,91	-65,81
Sábado	136	158	179	-16,18	16,17	-31,62
Domingo	117	118	130	-0,85	13,91	-11,11

HORA DEL DÍA	2009	2008	2003	%07-08	%	%03-08
Mañana	426	406	473	4,69	50,84	-11,03
Tarde	330	395	495	-19,70	39,38	-50,00
Noche	82	109	155	-32,93	9,79	-89,02

HORA DEL DÍA	Heridos	Materiales
0	14	29
1	13	27
2	5	22
3	6	17
4	4	19
5	8	24
6	13	22
7	29	57
8	37	89
9	55	91
10	38	83
11	56	106
12	53	103
13	80	126
14	65	85
15	49	92
16	40	94
17	58	87
18	44	90
19	53	77
20	41	93
21	45	83
22	16	40
23	16	34

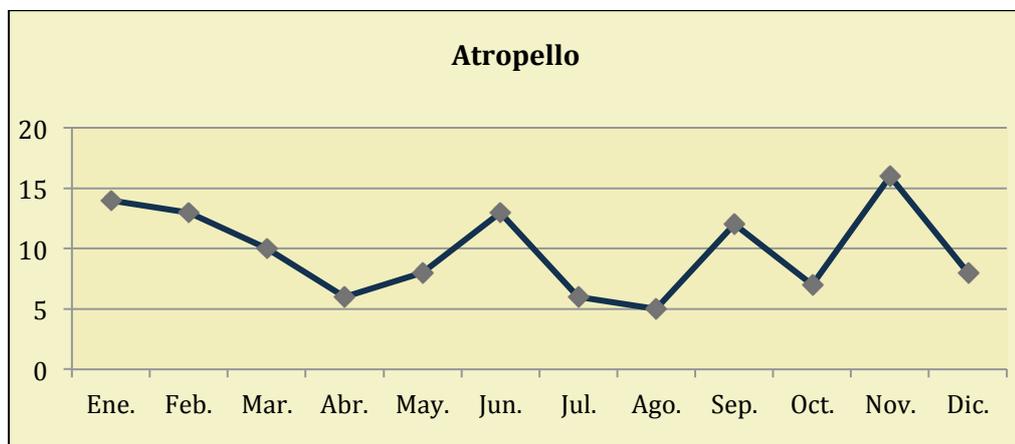


1.2.6. Tipo de accidente con víctimas

	2009	2008	2003	%08-09	%	%03-08
Acc. Casual	6	2	2	66,67	0,57	66,67
Alcance	211	177	111	16,11	20,04	47,39
Alcoholemia	7	3	4	57,14	0,66	42,86
Atropello	118	134	154	-13,56	11,21	-30,51
Caida	66	72	64	-9,09	6,27	3,03
Colisión	202	312	418	-54,46	19,18	-106,93
Colisión fronta	28	26	25	7,14	2,66	10,71
Embestida later	293	262	163	10,58	27,83	44,37
Múltiple	3	3	10	0,00	0,28	-233,33
Objeto Fijo	18	26	18	-44,44	1,71	0,00
Otros	6	7	16	-16,67	0,57	-166,67
Raspado -	37	26	20	29,73	3,51	45,95
Raspado +	6	9	10	-50,00	0,57	-66,67
Salida vía	51	56	54	-9,80	4,84	-5,88
Vuelco	1	7	7	-600,00	0,09	-600,00

1.2.7. Evolución mensual de los tipos de accidente

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Alcance	8	12	17	13	12	12	15	10	8	8	10	15
Atropello	14	13	10	6	8	13	6	5	12	7	16	8
Caida	6	1	4	5	7	5	10	6	6	3	9	6
Colisión	8	14	10	9	18	17	14	18	7	8	12	8
Colisión fronta	0	2	2	0	1	1	3	1	0	4	1	1
Embestida later	17	15	21	16	18	19	15	18	12	13	16	12
Salida vía												



1.2. Las víctimas de los accidentes

1.2.1. Edad

	2009	2008	2003	%08-09	%	%03-09
Niños (0-14)	53	48	46	9,43	4,92	13,21
Jóvenes (15-34)	559	648	797	-15,92	51,90	-42,58
Adultos (35-59)	365	321	368	12,05	33,89	-0,82
Mayores (60 o más)	100	109	121	-9,00	9,29	-21,00

	Índice de gravedad (víctimas cada 1000 acc.)			
	Media	Rango		
Niños (0-14)	63,17	7,67	2,33	13,00
Jóvenes (15-34)	666,27	23,14	19,01	27,26
Adultos (35-59)	435,04	44,95	39,51	50,40
Mayores (60 o más)	119,19	67,13	60,13	74,13

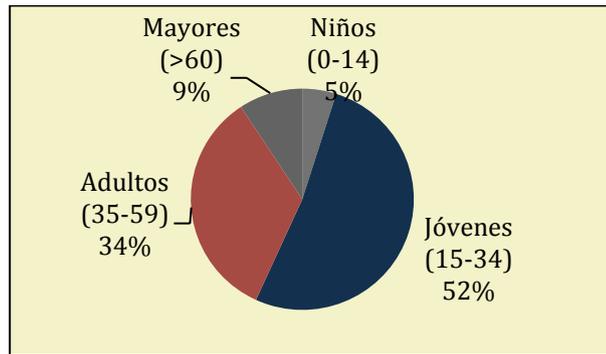


Gráfico 13. Edad de las víctimas

1.2.2. Género

	2009	2008	2003	%08-09	%	%03-09
Hombre	861	905	948	-5,11	73,09	-10,10
Mujer	317	321	501	-1,26	26,91	-58,04

1.2.3. Usuario

	2009	2008	2003	%08-09	%	%03-09
Turismo	1114	1431	1330	-28,46	69,97	-19,39
Ciclomotor	119	301	410	-152,94	7,47	-244,54
Motocicleta	142	135	64	4,93	8,92	54,93
Furgón/Furgoneta	93	155	183	-66,67	5,84	-96,77
Todo Terreno	30	36	32	-20,00	1,88	-6,67
Bicicleta	32	26	23	18,75	2,01	28,13
Camión	20	36	35	-80,00	1,26	-75,00
Monovolumen	9	5	0	44,44	0,57	100,00
Autobús	17	18	17	-5,88	1,07	0,00
Camion Grúa	1	3	3	-200,00	0,06	-200,00
Ambulancia	1	0	1	100,00	0,06	0,00
Cabeza tractora	2	3	5	-50,00	0,13	-150,00
Camión articulado	1	1	3	0,00	0,06	-200,00
Camión Hormigonera	0	1	0	-	0,00	-
Cuatriciclo	1	4	2	-300,00	0,06	-100,00
Motocarro	1	1	2	0,00	0,06	-100,00
Remolque	1	2	4	-100,00	0,06	-300,00
Quad	1	7	0	-600,00	0,06	100,00
Taxi	2	4	0	-100,00	0,13	100,00
Tractor agril./obras	0	0	1	-	0,00	-
Veh. Isotermo	0	0	0	-	0,00	-
Mixto adp./Combi	5	5	1	0,00	0,31	80,00

1.2.4. Posición

	2009	2008	2003	%08-09	%	%03-09
Conductor	670	916	884	-36,72	63,99	-31,94
Ocupante	377	424	414	-12,47	36,01	-9,81

1.2.5. Antigüedad del permiso

	2009	2008	%08-09	%
<3 años	140	258	-84,29	25,97
3-6 años	92	125	-35,87	17,07
7-10 años	71	106	-49,30	13,17
11-15 años	55	90	-63,64	10,20
16-20 años	71	58	18,31	13,17
21-25 años	36	34	5,56	6,68
26-30 años	23	31	-34,78	4,27
> 30 años	51	48	5,88	9,46

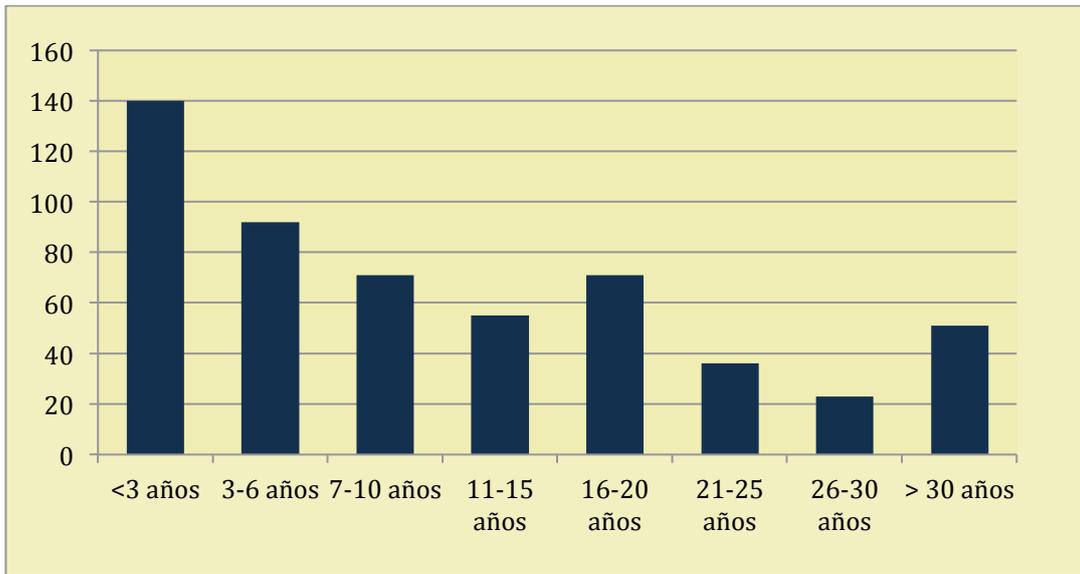


Gráfico 14. Edad de los accidentados

1.2.6. Atropellos

Heridos	2009	2008	% 08-09	2003	% 03-09
Muertos	2	2	0,00	1	50,00
Graves	13	12	7,69	5	61,54
Leves	91	97	-6,59	128	-40,66
TOTAL	106	111	-4,72	134	-26,42

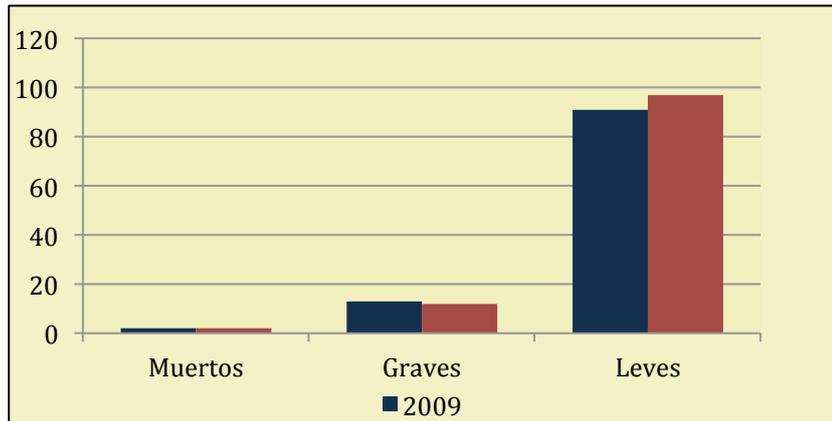


Gráfico 15. Clasificación de las víctimas

1.3. Las alcoholemias

	2009	2008	Dif.%	%
Alcoholemia simple	238	242	-1,68	63,30%
Alcoholemia con accidente	138	135	2,17	36,70%
TOTAL	376	377	-0,27	

1.3.1. Alcoholemias por meses.

	2009	2008	dif. %	%
Enero	35	44	-25,71	11,67%
Febrero	27	54	-100,00	14,32%
Marzo	39	36	7,69	9,55%
Abril	31	27	12,90	7,16%
Mayo	32	43	-34,38	11,41%
Junio	17	26	-52,94	6,90%
Julio	27	20	25,93	5,31%
Agosto	36	27	25,00	7,16%
Septiembre	26	21	19,23	5,57%
Octubre	40	26	35,00	6,90%
Noviembre	30	27	10,00	7,16%
Diciembre	45	26	42,22	6,90%
TOTAL	385	377	2,08	

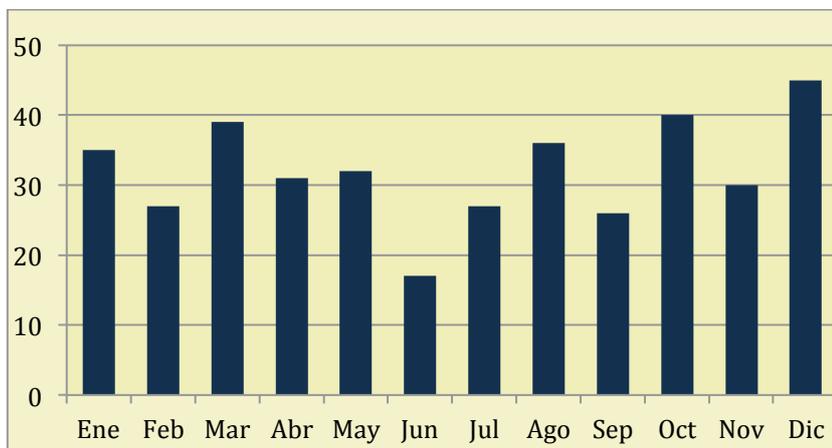


Gráfico 16. Distribución mensual de los accidentes

1.3.2. Alcholemias por día de la semana

	2009	2008	Dif. %	%
Lunes	111	25	77,48	6,63%
Martes	15	27	-80,00	7,16%
Miércoles	32	37	-15,63	9,81%
Jueves	35	51	-45,71	13,53%
Viernes	38	93	-144,74	24,67%
Sábado	75	118	-57,33	31,30%
Domingo	79	26	67,09	6,90%

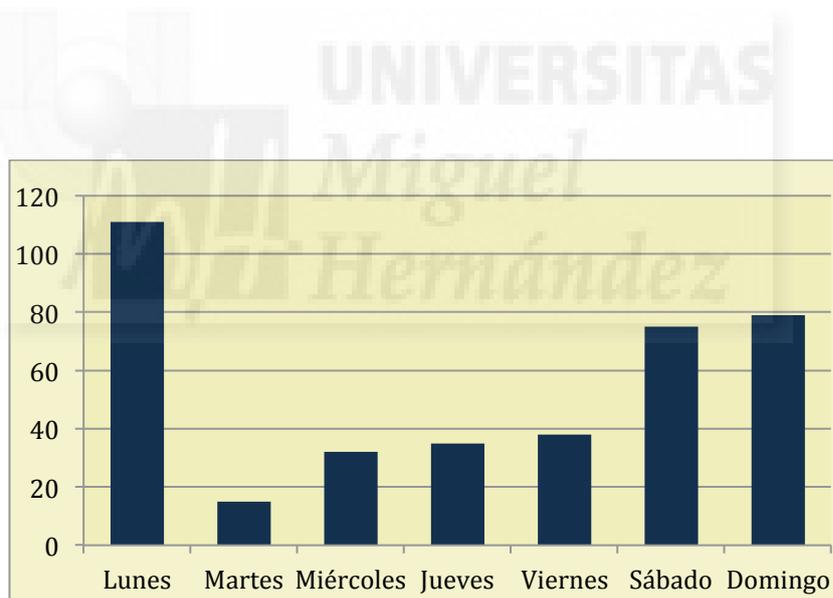


Gráfico 17. Distribución de los accidentes por días de la semana

	2009	2008

Índice de accidentes con alcoholemia por cada 100 accidentes con víctimas	18,60	13,51
Tasa de accidentes con alcoholemia por cada 100 alcoholemias simples	57,98	55,79

1.3.3. Alcoholemias por hora del día

Hora	Alcoholemias
0	29
1	29
2	31
3	28
4	30
5	37
6	13
7	29
8	18
9	16
10	10
11	3
12	3
13	4
14	3

15	6
16	8
17	13
18	12
19	13
20	10
21	15
22	6
23	14

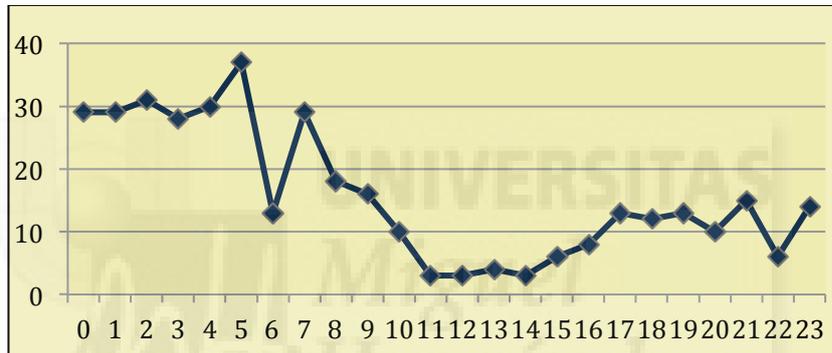


Gráfico 18. Distribución horaria de las alcoholemias

2. El Cuerpo de la Policía Local de Elche

La ciudad de Elche cuenta con cuerpo de Policía Local desde 1747⁶. En la actualidad la Policía Local de Elche cuenta con un total de 360 agentes que se distribuyen en los diferentes turnos de servicio y descanso.

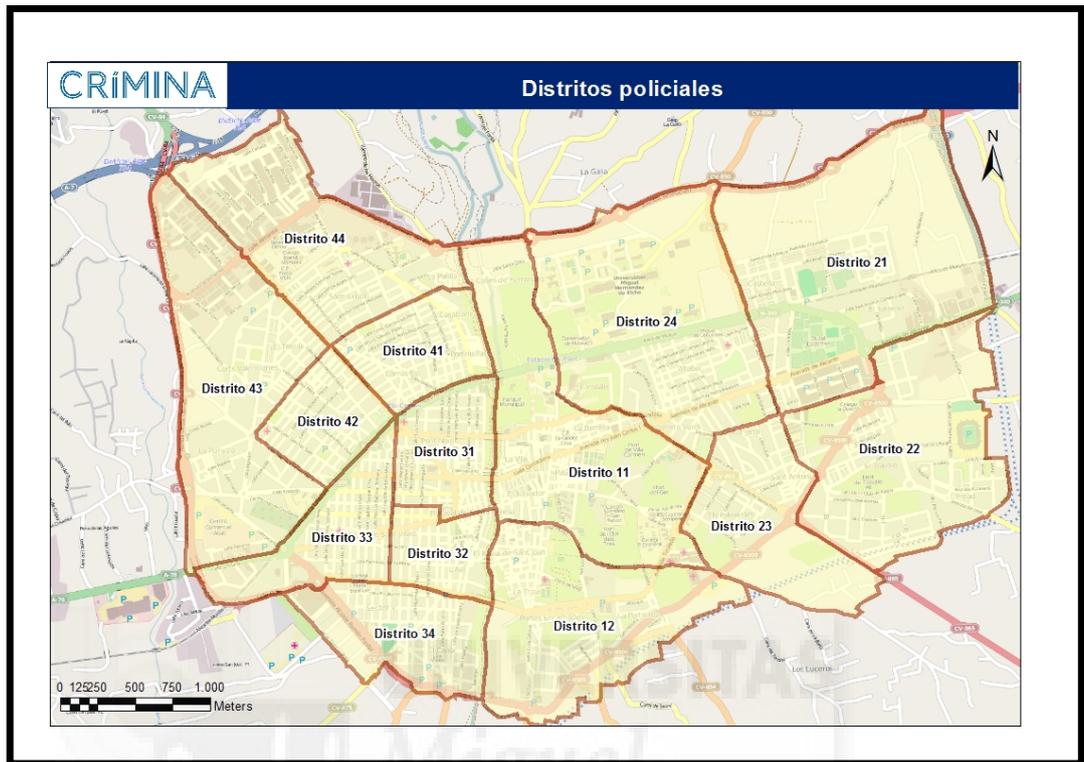
⁶ MEDINA SARMIENTO, J.E., CALVACHE SÁNCHEZ, M., RODRIGUEZ VICENTE, J.A., Anales de la Policía Local. Nuestro primer reglamento. Revista Policía Municipal. p. 12-13

En la estructura organizativa, diseñada a mediados de los 90 se establecieron dos Divisiones funcionales, añadiéndose una tercera recientemente. La primera está destinada a la seguridad ciudadana, la segunda para atender a las labores de vigilancia del tráfico y la seguridad vial así como la policía administrativa y la tercera para la organización logística y funcionamiento interno. Cada una de las Divisiones está compuesta a su vez por Áreas y Unidades, la División Operativa, por la Unidad de Seguridad Ciudadana y la Unidad de Seguridad Rural; la División de Tráfico y Administrativa, que comprende el Área de Policía Administrativa, con las Unidades de Protección Social y la Unidad de Policía Administrativa; el Área de Tráfico, que comprende las Unidades de Investigación de Accidentes, Vigilancia vial y gestión de tráfico. Finalmente la División Logística y de Gestión, comprende las Unidades de Gestión, Logística y de Servicios Generales.

En cuanto a los horarios de servicio, se estructura en tres turnos: primero, entre las 6.30h y las 14.30h; segundo, entre las 14.15h y 22.15h; y tercero, entre las 22.00h y las 6.30h. La asignación de agentes a cada turno de servicio es variable, el primero es el que mayor número de agentes tiene asignado y el tercero el que menos.

2.1. Distribución territorial del Cuerpo de la Policía Local de Elche

Territorialmente los agentes se distribuyen en catorce distritos policiales en la ciudad, cuatro en la zona rural y en cinco pedanías, además del Aeropuerto Internacional de Alicante. La asignación de agentes a cada uno de los distritos se hace sobre la base de las demandas de servicios, así el Distrito 11, el que comprende la zona Centro, es el que mayor número de días está atendido, ya que es el área comercial y de servicios y por tanto demanda numerosos servicios.



Mapa 23. Distritos policiales en el casco urbano de Elche

2.2. El tratamiento policial de la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en Elche

En su función de averiguación del delito, protección de las víctimas del mismo y puesta a disposición judicial de los delincuentes y los indicios y evidencias que los incriminan⁷, el Cuerpo de la Policía Local de Elche a través de su Unidad de Investigación de Accidentes y Seguridad Vial, ha protocolizado el modo en que debe intervenir ante la denuncia, bien sea

⁷ Estas funciones están descritas en la Ley de Enjuiciamiento Criminal, concretamente en los artículos 769 y siguientes trata de la Policía Judicial y en relación con las primeras diligencias practicadas en el artículo 13 las describe.

por los propios agentes de policía o por un ciudadano, de hechos que pueden ser constitutivos de un delito o infracción administrativa de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas. Así el procedimiento es el que sigue:

- Toma de la denuncia: En un primer momento los agentes de la Unidad de Investigación de Accidentes, tras ser requeridos por otros agentes de policía o por ciudadanos que denuncian un hecho que pudieran ser constitutivos de delito de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, acuden al lugar en el que se encuentra el denunciante y toman declaración, diligencia esta que contiene la toma de conocimiento de hechos en la que se describen las maniobras o razones que han hecho sospechar que el conductor circulaba bajo la influencia de bebidas alcohólicas.
- Práctica de la prueba: A continuación se procede a la práctica de la prueba tal y como establece la normativa descrita.
- Tras ello, y en caso de arrojar un resultado positivo, se toma declaración al conductor, haciendo constar cuantas circunstancias expone, los motivos por los que ha consumido alcohol, si es conocedor de que su conducta es constitutiva de delito, etc. En el mismo acto, se comunican al conductor sus derechos como imputado no detenido o detenido, según el caso.
- Posteriormente se confecciona la diligencia de reacciones y signos externos. En ella, los agentes hacen una descripción de los signos físicos y reacciones psicofísicas que el conductor muestra.
- Medidas cautelares: Se toman las medidas cautelares oportunas, generalmente la inmovilización del vehículo, aunque también puede ser la detención del conductor en casos en los que no acredite fehacientemente su identidad, que además de la conducta descrita esté involucrado en otras constitutivas de delitos graves o que los agentes tengan indicios que la persona no vaya a acudir a la citación judicial. En este mismo momento, se proporciona una citación para que

el conductor acuda al Juzgado en el día y hora que la agenda judicial indique.

- Finalmente, se confeccionará el atestado, el cual estará compuesto de las partes y diligencias suficientes para que la autoridad judicial pueda tener un conocimiento lo más aproximado posible de los hechos denunciados.

El Cuerpo de la Policía Local de Elche tiene conocimiento de que un conductor circula bajo la influencia de bebidas alcohólicas por dos procedimientos. En primer lugar, pueden ser los propios agentes de la Unidad de Investigación de Accidentes u otros agentes de la Policía Local o Cuerpo Nacional de Policía, los que observen la conducta objeto de denuncia. En segundo, cualquier ciudadano, generalmente conductores, puede poner en conocimiento de la Sala de Operaciones del Cuerpo de la Policía Local o de cualquier agente, que ha observado a un conductor realizando determinadas maniobras.

Por otra parte, la Policía Local, dentro de las campañas fijadas para el control de las conductas éticas al volante, establece controles en las horas y días de la semana en que este tipo de delitos son más probables, fundamentalmente los fines de semana en horario nocturno. En épocas estivales las unidades de la policía se desplazan a las zonas de costa para llevar a cabo controles.

CAPÍTULO II

Estudio empírico. Análisis de la delincuencia vial en Elche a través de los mapas del crimen

"They don't advertise for killers in the newspaper."

(Deckard, Blade Runner, 1982)

Tras constatar que la conducción influida por las bebidas alcohólicas constituye un problema de primer orden para nuestra sociedad debido al peso diferencial que puede atribuirse a esta conducta de riesgo en los accidentes de tráfico; descritas las políticas públicas preventivas que en la actualidad se desarrollan en este sentido y más concretamente las relacionadas con sanción y la disuasión por medio de la vigilancia y supervisión policial; y revisada la literatura científica sobre las teorías del crimen y el análisis del delito por medio de mapas del delito, como forma de mejorar la acción preventiva y disuasoria de los cuerpos de policía, nos proponemos abordar en esta investigación la descripción de la distribución geográfica de la detección de la conducta de circular con un vehículo bajo la influencia de alcohol, prohibida por nuestro Código Penal, en el ámbito de la ciudad de Elche, la caracterización de en los que se localizan los

individuos que así conducen y el papel que la vigilancia policial juega en la detección de esas conductas.

En este capítulo pues, presentaremos una breve descripción de la problemática, las hipótesis planteadas y los objetivos que se pretende alcanzar, para a continuación, mostrar el método y los resultados más relevantes de la investigación.

1. Problemática, objetivos e hipótesis de partida

1.1. Problemática y objetivos

La conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas es un comportamiento de riesgo altamente relacionado con la accidentalidad. Por ello, las diferentes administraciones han desarrollado políticas públicas preventivas en materia vial dirigidas por una parte, a la concienciación de los conductores y por otra a la disuasión de estas conductas. Parte importante de este modelo disuasorio lo conforman las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, quienes con su acción de control, su presencia en las vías públicas y en definitiva, su intervención como guardianes íntimamente relacionados con el lugar, provocan la reducción de los comportamientos inseguros en las mismas. Esta acción, debe ser guiada por estrategias proactivas, que actúen sobre la base del estudio de la gran cantidad de datos que los cuerpos policiales generan o a los que tienen acceso. En este sentido, la producción de inteligencia a través del análisis de la información, puede convertirse en una herramienta muy útil para la prevención del delito, puesto que los recursos policiales no son ilimitados y no deben ser distribuidos de manera homogénea a lo largo del espacio y el tiempo, sino sobre la base del conocimiento que aporta el análisis de la información. De

este modo, una asignación eficiente de los agentes de policía¹, guiada por una correcta aplicación del análisis táctico, estratégico y operacional del delito, ampliará el efecto disuasorio que la presencia policial tiene sobre los probables infractores. Así parecen haberlo entendido los organismos encargados de la seguridad en otros países, especialmente los del ámbito anglosajón, puesto que vienen utilizando el análisis del delito y los mapas del crimen para la gestión de sus recursos y la detección de patrones y tendencias delictivas con aparente éxito, desde hace años².

En nuestro país, sin embargo, sufrimos un considerable retraso en la aplicación de las herramientas que las ciencias del crimen ponen a nuestro alcance. Son pocos los cuerpos de policía en España que disponen de información geográfica sobre los eventos delictivos en general y los delitos contra la seguridad vial en particular³ y raramente se realizan análisis y en definitiva, se explota la información a la que se tiene acceso. Los agentes de policía, por su experiencia profesional conocen, de forma intuitiva, las zonas en las que se concentran los delitos⁴, no obstante, este conocimiento en ocasiones no está respaldado por los datos empíricos que proporciona

¹ MEDINA SARMIENTO, JE, (2010). Perfil geográfico de la ... Op. cit. pág. 78

² En este sentido GOLDSTEIN, H. (1979). *Improving Policing: A Problem-Oriented ...* Op. cit., también BRAGA, A. A., & WEISBURD, D. (2010). *Policing Problem Places. Crime Hot Spots and Effective Prevention ...* Op. cit. y otros muchos.

³ Salvo excepciones como el CISEM (Centro Integrado de Seguridad y Emergencias de Madrid) citado por Ruiz García, son escasísimos los ejemplos de utilización de Sistemas de Información Geográfica por los cuerpos policiales. En RUIZ GARCÍA, A. SIG, crimen y seguridad. Análisis, predicción y prevención del fenómeno criminal. Universidad Complutense de Madrid. 2012. Trabajo final del Máster en Tecnologías de la información geográfica dirigido por HERNANDO SANZ, F.

⁴ La constatación empírica de este fenómeno puede encontrarse en RATCLIFFE, J. H., & McCULLAGH, M. J. (2001). Chasing Ghosts? Police Perception of High Crime Areas. *British Journal of Criminology*, (41), 330–341. En este estudio se evidencia que el análisis de hot spots realizado por medio de un Sistema de Información Geográfica contrastaba con la percepción de los agentes de policía al respecto de los lugares en los que se concentraban los delitos.

el análisis del delito. Las causas pueden ser diversas, por ejemplo que no se trate de un conocimiento actualizado, o que ese conocimiento sea incompleto⁵. Sin embargo, haciendo uso de las herramientas y técnicas que la ciencia nos proporciona en la actualidad estamos en condiciones de establecer aquellos lugares en los que la actividad delictiva tiene mayor incidencia, estos lugares son los *hot spot*. Pero, ¿estamos en condiciones de afirmar que al igual que lo hacen los delitos clásicos⁶, los accidentes de tráfico o los delitos de conducción bajo la influencia de alcohol se concentran en el espacio y el tiempo? o en el otro sentido, ¿podría determinarse alguna relación entre el uso del suelo de las ciudades y la localización de estas últimas conductas? y finalmente, ¿existe alguna relación entre los lugares en los que la policía tiene mayor presencia con la detección de conductas de conducción etílica?. En definitiva, estamos en condiciones de afirmar que los policías conocen buena parte de las zonas en las que se bebe, pero los avances que ha proporcionado la investigación científica en el campo del estudio del ambiente en su relación con el delito, hacen urgente guiar ese conocimiento por medio de la aplicación de técnicas y herramientas, derivadas de los desarrollos teóricos de las teorías del crimen, las cuales establecen una relación entre el ambiente y los eventos delictivos, postulando que los delitos y los delincuentes no se distribuyen aleatoriamente en el espacio ni en el tiempo⁷. Así, cualquier acción científica dirigida a mejorar la seguridad vial y la calidad de vida de los ciudadanos quedaría suficientemente justificada.

⁵ En una excelente investigación Ratcliffe destaca la necesidad de que los cuerpos de seguridad traten los datos para conocer los lugares en los que se concentran los delitos. RATCLIFFE, J. H., & McCULLAGH, M. J. (2001). *Chasing Ghosts? Police Perception ...* Op. cit.

⁶ WORDEN, R. E., & McLEAN, S. J. (2009). *DDACTS in Theory and Practice*. Albany, NY. Pág. 5

⁷ BRANTINGHAM, P. (1984). *Patterns in Crime ...* Op. cit.; COHEN, L., & FELSON, M. (1979). *Social Change and Crime Rate Trends: A Routine ...* Op. cit.; CORNISH, D., & CLARKE, R. (1986). *The Reasoning Criminal ...* Op. cit.

En este sentido, a pesar de que la investigación científica no ha tratado con profundidad el tópico de la delincuencia vial en su relación con el entorno⁸, y puesto que la sí nos ha mostrado que en aquellos lugares en los que se concentra el consumo de alcohol se producen otro tipo de problemas⁹, parece razonable suponer que, ya que los elementos que constituyen la delincuencia clásica y la vial son similares¹⁰, esta perspectiva puede resultar útil en la prevención de las conductas peligrosas relacionadas con la conducción y el alcohol proscritas en nuestro Código Penal. Asumiendo por tanto que, efectivamente existe esta correspondencia entre ambos tipos de delitos, e igualmente que una perspectiva criminológica ambiental podría ofrecer una explicación a la distribución espacial de las conductas éticas al volante que contribuya a su prevención, nos proponemos mediante esta investigación hacer una lectura de la conducción influida por bebidas alcohólicas en la ciudad de Elche a través de la representación espacial mediante mapas del crimen de las localizaciones de estos eventos delictivos. Esta lectura, no se limitará a la mera descripción de las concentraciones geográficas de las conductas descritas, sino que comprenderá distintos niveles de análisis, que

⁸ Salvo excepciones como la de ROOKEY, B. D. (2012). Drunk Driving in the United States ... Op. cit.

⁹ ANSELIN, L., GRIFFITHS, E., & TITA, G. (2008). Crime mapping and hot spot Op. cit., pág. 99, o ESCOBEDO, L. G., & ORTIZ, M. (2002). The relationship between liquor outlet density and injury and violence in New Mexico. *Accident Analysis & Prevention analysis and prevention*, 34(5), 689–94.; TOOMEY, T. L., ERICKSON, D. J., CARLIN, B. P., QUICK, H. S., HARWOOD, E. M., LENK, K. M., & ECKLUND, A. M. (2012). Is the Density of Alcohol Establishments Related to Nonviolent Crime? *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73(1), 21–25, FELSON, R. B., BURCHFIELD, K. B., & TEASDALE, B. (2007). The Impact of Alcohol On Different Types of Violent Incidents. *Criminal Justice and Behavior*, 34(8), 1057–1068, entre otros muchos.

¹⁰ BROUGHTON, J. (2007). The correlation between motoring and other types of offence. *Accident; analysis and prevention*, 39(2), 274–83. También JUNGER, M., WEST, R., & TIMMAN, R. (2001). Crime and Risky Behavior in Traffic: An Example of Cross-Situational Consistency. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 38(4), 439–460 e incluso W., M. (1981). *Estudios sobre la delincuencia de tráfico* (p. 154). Madrid: Espasa-Calpe.

relacionarán los lugares en los que se consume alcohol, con las agrupaciones de los delitos; aquellas otras áreas en las que la presencia policial es más probable, con la detección de conductores bebidos; o las características de los individuos implicados en estas conductas, con las zonas de la ciudad en las que tienen su residencia.

Con todo ello, se pretende:

- Describir la distribución geográfica y temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en la ciudad de Elche.
- Establecer las zonas de la ciudad en las que el tipo de actividad estudiado, atrae a los individuos que primero consumirán alcohol y después conducirán bajo sus efectos. Estos nodos y las rutas que los conectan entre sí o con los domicilios de los infractores, serán los lugares en los que la estrategia disuasoria de la presencia policial será más efectiva.
- Indagar sobre el efecto de las políticas públicas de concentración de lugares en los que se consume alcohol, especialmente en determinados momentos de la semana y el día.
- Poner de manifiesto la importancia de la figura del guardián, en la supervisión de las normas sobre el consumo de alcohol y la conducción.
- Determinar las características de las ubicaciones más adecuadas para que la presencia policial cumpla con su función disuasoria con mayor probabilidad de éxito.
- Establecer un procedimiento, que permita obtener los datos necesarios para los cuerpos de policía y determinar los lugares más adecuados para ubicar controles aleatorios de alcoholemia.

- Proporcionar a los cuerpos de seguridad herramientas que les permitan generar inteligencia para determinar un perfil geográfico de conductor al que se quieren dirigir las campañas y prevenir o conocer previamente las características de los conductores que van a localizar en determinados lugares y a determinadas horas.
- Mostrar la utilidad de la aplicación de las técnicas y herramientas de análisis del delito por medio de mapas a la prevención de las conductas peligrosas al volante y más concretamente la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

Finalmente, lo que se pretende en última instancia es comprender, no predecir estas conductas, es decir, llevar a cabo un análisis explicativo para articular una estrategia desde la perspectiva del vigilante y para darle un sentido en el ámbito de la disuasión de las conductas no deseadas por ser peligrosas.

1.2. Hipótesis

A partir de los planteamientos anteriores se han formulado las hipótesis que a continuación se enuncian y que pretenden ser confirmadas o rechazadas mediante la aplicación de las herramientas y técnicas de análisis del delito por medio de mapas del crimen:

A. Concentración espacio-temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas

1. La localización de conductores que circulan bajo la influencia de bebidas alcohólicas no se distribuye de forma aleatoria ni en el espacio ni el tiempo. Por el contrario, presentan unos patrones de agrupación geográfica y temporal claramente definidos.
2. Las localizaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas muestran un patrón de agrupación geográfica en el que pueden definirse *hot spot* o puntos calientes.
3. Las localizaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas muestran un patrón temporal claramente definido, concentrado en determinadas horas y días de la semana.

B. Caracterización de las zonas de agrupación y patrones de desplazamiento

4. Las localizaciones de los conductores influidos por bebidas alcohólicas se agrupan en las zonas cercanas a los espacios de actividad en los que se consume alcohol, se venden o consumen drogas o se ejerce la prostitución.

5. Las rutas en las que con mayor probabilidad puede localizarse a conductores influidos por el alcohol serán aquellas vías principales que conecten las zonas de ocio con las zonas con mayor densidad y heterogeneidad de población.
6. Las características morfológicas de los lugares en los que se detectan conducciones influenciadas por el alcohol, difieren de aquellos otros espacios en los que se producen accidentes provocados como consecuencia de este tipo de eventos delictivos.

C. Determinantes de la detección de las conducciones influidas por el alcohol.

7. Existe una relación positiva entre las áreas con mayor presencia de la policía y la detección de conductores influidos por bebidas alcohólicas.
8. El origen de las denuncias de las conductas de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas está relacionado con las actividades cotidianas de las personas, por lo que procederán con mayor probabilidad de la policía en horas y días en los que predomina la actividad de ocio.

D. Patrones individuales de los conductores que han sido detectados conduciendo bajo la influencia de alcohol

9. Las características identificativas tales como edad, género y nacionalidad de los conductores que circulaban bajo la influencia de alcohol, no se mantienen en el tiempo, sino que muestran cambios.

10. Los lugares en los que residen los conductores que circulan influidos por el alcohol se mantienen en el tiempo a pesar de las modificaciones de las características individuales.

2. Método

Antes de abordar con mayor detenimiento la descripción de la metodología y el procedimiento de forma resumida podemos afirmar que, para conocer la distribución y concentración de las conducciones etílicas detectadas es necesario contar con ciertas condiciones previas. Así, en primer lugar es necesario seleccionar una fuente de datos que proporcione la información indispensable para describir el evento de la forma más completa posible. En segundo, se debe elegir la técnica o técnicas y metodologías y en consecuencia, las herramientas necesarias, para analizar la distribución general y el patrón espacial de este tipo de eventos delictivos. Para ello, tras un proceso de limpieza de la base de datos y georreferenciación, se realiza el análisis espacial para las distribuciones de las alcoholemias detectadas en los años 1998, 2008 y 2009, sobre

concentración de alcoholemias, caracterización de las zonas de concentración y relación con la vigilancia y supervisión policial.

Complementariamente y tras un cuidadoso análisis de las variables podemos presuponer unas relaciones entre ellas. La literatura puede igualmente revelar, como es el caso, la existencia de una o varias relaciones entre conceptos o variables. Por ejemplo y ya hemos hablado de ello, si queremos analizar la relación entre características de la ruta o trayecto y alcoholemia o el accidente, tal y como han puesto de manifiesto los estudios que hay al respecto, la investigación puede considerarse como correlacional en términos espaciales y aespaciales.

2.1. Descripción de la muestra y proyección geográfica

El conjunto de los datos correspondientes a los años 1998, 2008 y 2009 estaba compuesto por una muestra de 1.152 expedientes de delitos o infracciones administrativas de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas o superando los límites legales establecidos tanto sancionables por la Ley de Seguridad Vial, es decir, infracciones administrativas, como considerados delitos, en concurrencia o no con otros eventos como accidentes de circulación.

Tabla 30.

Tamaño de la muestra

	1998	2008	2009
n	305	443	404

Esta información se trasladó a un Sistema de Información Geográfica (SIG) para darle el tratamiento adecuado. No fue necesario hacer transformaciones de proyección geográfica, por lo que se trabajó con la proyección ED1950 Zona 30¹¹, correspondiente a Elche (España), seleccionándose la rejilla comprendida entre las coordenadas inferior izquierda X 696879, Y 4234496 y superior derecha X 706432, Y 4242200. Utilizando diferentes capas Shp con el trazado urbano de Elche, y datos sobre el padrón de habitantes, accidentes, jornadas trabajadas por la policía, distribución de los distritos, establecimientos de consumo de alcohol, etc.

2.2. Procedimiento

2.2.1. Recolección de datos y geocodificación

La información necesaria para acometer el estudio se encontraba en los expedientes de denuncias administrativas o judiciales de los años 1998, 2008 y 2009 de conducciones bajo la influencia de bebidas alcohólicas archivados en la Unidad de Tráfico del Cuerpo de Policía Local de Elche, por lo que el primer paso consistió en acceder a dichos expedientes. Como ya se ha indicado, en la ciudad de Elche los datos relativos a las conducciones influidas por bebidas alcohólicas se recogen por su Cuerpo de Policía Local, todo ello se traslada a una base de datos en la que no se registran las posiciones de los eventos, por este motivo, se crearon tres archivos en formato Excel de Microsoft cuyos campos contenían columnas con las variables recogidas en los expedientes y que iban a ser objeto de estudio. A continuación se procedió a analizar la

¹¹ European Datum 1950 (código EPGS:4230), se trata de un antiguo sistema de referencia geodésico empleado en Europa y que en la actualidad está siendo sustituido por el ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989, código EPSG:4258))

estructura de la fuente de información, así como la calidad de los datos para llevar a cabo los ajustes necesarios. En este sentido dado que algunas variables que iban a ser objeto de estudio, como las maniobras o el denunciante no se encontraban codificadas, se procedió a una lectura de todos los atestados para extraer la información requerida.

Dado que el simple conocimiento del nombre de una calle no proporciona suficiente información para llevar a cabo los análisis geoestadísticos necesarios, sino que se debe asociar ese nombre a unas coordenadas "x/y", a continuación se procedió a la geocodificación de los datos, creándose para ello una capa de puntos en formato shp en ArcGis con dos variables, el identificador del accidente para las bases de datos del estudio y el número de expediente correspondiente al indicado por la policía. No se consideró crear un geocodificador específico por el reducido número de datos. Puesto que la geocodificación se hizo manualmente fue posible contar con el 100% de la muestra de delitos contra la seguridad vial detectados en el casco urbano de Elche.

2.2.2. Depuración de la base de datos

Tanto la manipulación de la fuente de información, como las técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas están mediadas por la calidad de los datos y la estructura de las bases de datos, las cuales generalmente no están diseñadas para llevar a cabo análisis espaciales. Por ello, fue necesario un proceso previo de depuración y adecuación de los datos de modo que fuese posible realizar los análisis deseados. Así, obtenida de este modo la información se llevaron a cabo distintos procedimientos para limpiar y anonimizar la base de datos, eliminando aquellos campos que contenían la identificación de los conductores y tras codificar las direcciones de los domicilio eliminación de las identificación de las calles y números. Dada la inconsistencia de algunas variables de

igual modo, se llevaron a cabo procedimientos para rescatar el mayor número de casos posible. Finalmente fue necesario acceder a los expedientes físicos para proceder a la codificación manual de las variables de estudio que no fue posible depurar mediante procedimiento de limpieza de base de datos. Así se construyeron tres ficheros en formato xls (Excel del Microsoft) con las modificaciones necesarias para que pudieran ser interpretados por el resto de aplicaciones informáticas (SPSS, ArcGis, CrimeStat y OpenGeodata). Fue necesario desechar algunos datos dada la falta de fiabilidad de la información recogida, así circunstancias como utilización antigüedad del vehículo, clase y otras variables similares fueron eliminadas del estudio.

2.3. Instrumento

En la investigación se han utilizado herramientas informáticas para la confirmación de las hipótesis planteadas y la consecución de los objetivos establecidos. Se ha hecho uso del software ArcGIS Desktop 10.1 comercializado por la empresa ESRI¹², mediante el que se realizarán tareas relacionadas con la detección de patrones y tendencias espaciales. En combinación con este software se utilizó la extensión Crime Analyst 2.1¹³ de la misma empresa. Esta herramienta integra un conjunto de funciones que permite gestionar los procesos de análisis del delito de forma más rápida e intuitiva, combinando funciones ya disponibles en la herramienta principal con otras añadidas.

¹² Environmental Systems Research Institute.

¹³ ESRI facilitó este módulo mediante una licencia de prueba de 30 días a través de sus departamentos de ventas en Madrid y Londres.

Para ciertos análisis relacionados con la concentración y relación de los datos espaciales se hizo uso de CrimeStat III v.3.3¹⁴. Se trata de una aplicación basada en Windows desarrollada por Ned Levine et al., a petición del National Institute of Justice. Esta herramienta no es un SIG propiamente dicho, ya que no tiene capacidad para crear mapas, sin embargo, sí puede exportar datos en formatos comprensibles por los SIG como gvSIG o ArcGIS, de modo que con ellos, se representan los mapas con la información generada por CrimeStat III. Introduciendo la información de las coordenadas de los delitos, la aplicación puede realizar cálculos como:

- Centro medio de la distancia mínima a un grupo de incidentes.
- Desviación estándar de un área de un grupo de casos.
- Relaciones estadísticas espaciales entre puntos.
- Estadísticas para indicar el grado de agrupamiento o dispersión entre puntos.
- Distancias entre puntos.
- Identificación de puntos calientes o *hot spot* basados en la proximidad espacial.
- Estimaciones de densidad Kernel.
- Estadísticas que relacionen el espacio y el tiempo.

¹⁴ CrimeStat: A Spatial Statistics Program for the Analysis of Crime Incident Locations (v 3.2). Ned Levine & Associates, Houston, TX, and the National Institute of Justice, Washington, DC. June.). Se da la circunstancia de que esta herramienta fue diseñada inicialmente para investigar los puntos de concentración de accidentes o puntos negros bajo el nombre de PointStat, encontrando posteriormente aplicación y desarrollo en el campo del análisis del delito.

- Estadísticas para analizar el movimiento de delincuentes seriales.

Para los análisis de relación y dependencia espacial se utilizó el software OpenGeoda. También se utilizó para el análisis de estadística clásica aplicaciones informáticas al uso como SPSS v19 y Excel 2010 para tabulación de datos.

2.4. Variables

2.4.1. Variables sociodemográficas

De las bases de datos de la Policía se extrajeron las siguientes características sociodemográficas.

a) Edad: Variable cuantitativa continua obtenida directamente del atestado.

Para algunos de los análisis se optó por recodificar esta variable en tres intervalos para responder a las hipótesis:

- Menores de 25 años
- Entre 25 y 45 años
- Mayores de 45 años

b) Género: Variable cualitativa nominal dicotómica obtenida del atestado.

- Hombre
- Mujer.

c) Nacionalidad: Variable cualitativa nominal obtenida del atestado.

Para algunos de los análisis esta variable fue dicotomizada en:

- Español
- Extranjero.

d) Domicilio: Variable cuantitativa determinada por las coordenadas x e y del lugar de residencia del conductor.

e) Lugar de residencia: Variable cualitativa nominal dicotómica, obtenida a partir de la variable domicilio.

- Casco urbano de Elche
- Partidas u otras poblaciones

f) Permiso de conducir: Variable cualitativa nominal dicotómica.

- Posee
- Carece

g) Antigüedad del permiso de conducir: Variable cuantitativa continua.

Para algunos de los análisis se optó por recodificar esta variable en cuatro categorías para responder a las hipótesis:

- Hasta 2 años
- Entre 3 y 10 años
- Más de 10 años
- No posee

2.4.2. Variables temporales

a) Año. Variable cualitativa ordinal con tres categorías.

- 1998
- 2008
- 2009.

b) Mes. Variable cualitativa ordinal con doce categorías: de enero a diciembre.

c) Día de la semana. Variable cualitativa ordinal con siete categorías: de lunes a domingo.

Para algunos de los análisis esta variable ha sido dicotomizada para responder a las hipótesis atendiendo a la siguiente clasificación:

- Entre semana (lunes a jueves)
- Fin de semana (viernes a domingo)

d) Hora. Variable cuantitativa.

Para algunos de los análisis se optó por recodificar esta variable en tres categorías para responder a las hipótesis:

- Entre 0 y 8 horas
- Entre 8 y 16 horas
- Entre 16 y 24 horas

2.4.3. Variables situacionales

Dada la relevancia para esta investigación de las variables relacionadas con los factores situacionales en los que se ha detectado la conducta ética y en relación con las hipótesis planteadas, se ha

considerado oportuno establecer los apartados de entorno, evento y vehículo.

A continuación se detallan las variables relacionadas con los factores situacionales que han sido evaluadas.

a) Entorno. Son aquellas variables relacionadas con el ambiente en el que se ha detectado la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

a.1. Clasificación de la vía. Variable cualitativa dicotómica; principal y secundaria. Las vías se han clasificado según un índice calculado sobre la base de la intensidad media diaria de vehículos (IMD) y la categoría catastral¹⁵.

a.2. Uso del suelo. Variable cualitativa con cinco categorías:

- Residencial
- Comercial
- Ocio
- Industrial
- Desórdenes (prostitución, venta de drogas, etc.)
- Mixto. Se consideró uso mixto del suelo cuando en la misma área se desarrollaban diferentes actividades representando cada una de ellas al menos un 25% del tiempo.

a.3. Presencia policial. Dado que el nivel de agregación de los datos de vigilancia y supervisión policial es muy alto, ya que no se dispone de información precisa sobre la distribución geográfica de la actividad policial

¹⁵ La categoría catastral se establece sobre la base de distintos factores como la amplitud de la vía, el valor del suelo y otros datos de interés (datos facilitados por la sección de Rentas del Ayuntamiento de Elche)

ese período (1998, 2008 y 2009) se calculó un Índice de Presencia Policial (IPP):

$$IPP = \frac{t * j}{\log d}$$

Dónde **t** es el número de horas que una patrulla se ha destinado a un distrito policial concreto.

j es el número de jornadas que esa patrulla ha sido destinada al distrito policial.

d es la longitud total en metros de las calles que se encuentran en el distrito policial.

a.4. Distrito censal. Variable cualitativa nominal con siete categorías: Distrito 1 a 7. Esta variable contiene a su vez las secciones censales. Cada sección censal agrupa aproximadamente 2.000 habitantes.

b) Evento. Son las variables relacionadas con el evento delictivo concreto, es decir, con la conducta de conducir bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

b.1. Tipo de alcoholemia. Variable cualitativa nominal dicotómica.

- Alcoholemia simple
- Alcoholemia con accidente.

b.2. Localización. Variable cuantitativa definida por las coordenadas x e y del lugar en que fue detectado el conductor influido por las bebidas alcohólicas.

b.3. Distancia al domicilio. Variable cuantitativa obtenida a partir de las variables domicilio y localización mediante las que se calculó la distancia euclídea.

Para algunos de los análisis esta variable fue recodificada en seis categorías para responder a las hipótesis:

- Menos de 500 metros
- Entre 500 y 1.000 metros
- Entre 1.000 y 1.500 metros
- Entre 1.500 y 2.000 metros
- Entre 2.000 y 2.500 metros
- Más de 2.500 metros

b.4. Maniobras. Variable cualitativa nominal. Obtenida directamente del atestado con una doble categorización atendiendo a la variable "tipo de alcoholemia".

- Categoría alcoholemia simple:
 - Zigzag
 - Acelerones y frenazos
 - Velocidad inadecuada
 - No respeta señalización
 - No respeta semáforo
 - Invasión de carril contrario
 - Otros
- Categoría alcoholemia con accidente:
 - Colisión con vehículo en movimiento
 - Alcance
 - Colisión con mobiliario urbano o vehículo estacionado
 - Otros

b.5. Denunciante (u origen de la detección). Variable cualitativa nominal con tres categorías.

- Policía
- Denuncia

- Accidente

b.6. Tasa de alcoholemia. Variable cuantitativa.

Esta variable fue recodificada en tres categorías para responder a las hipótesis:

- Menos de 0,8 mg/ml
- Entre 0,8 y 1,6 mg/ml
- Mayor 1,6 mg/ml



Tabla 31.
Variables del estudio.

		Variable
Sociodemográficas	<i>Identidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Género • Nacionalidad • Lugar de residencia • Domicilio • Permiso de conducir • Antigüedad del permiso de conducir
Temporales	<i>Fecha</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Año • Mes • Día de la semana
	<i>Hora</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hora
Situacionales	<i>Entorno</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de la vía • Uso del suelo • Presencia policial • Distrito censal
	<i>Evento</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de alcoholemia • Localización • Distancia al domicilio • Maniobras • Denunciante • Tasa de alcoholemia

2.5. Diseño

Para contrastar las hipótesis propuestas se utilizaron distintas técnicas y herramientas, algunas de ellas, descritas en capítulos precedentes. En lo que se refiere a la selección de las fuentes de datos y más concretamente a los años de estudio, se estimó adecuado analizar dos periodos

En cuanto a la fuente de datos, se trataron de buscar dos periodos diferenciados en el tiempo que permitieran realizar análisis evolutivos de algunas de las hipótesis y además se trató de buscar un periodo cercano a uno de ellos para comprobar los mismos planteamientos pero

se seleccionaron los años 1998 y 2009 en algunos análisis para contrastar la evolución de las distribuciones espaciales o ciertas características de los conductores en un periodo largo de tiempo. En otros momentos se recurrió al año 2008 para constatar que, en breves periodos no se producían las mismas variaciones que en los largos.

Para alcanzar los objetivos de establecer las zonas en las que se concentran las conducciones bajo la influencia de bebidas alcohólicas; detectar correspondencias entre el uso del suelo y las localizaciones de las detenciones de los conductores influidos por el alcohol, en los años 1998, 2008 y 2009; y, establecer correspondencias entre las zonas vigiladas por la policía y la concentración de las conducciones etílicas, se han seleccionado diferentes técnicas de mapeado y análisis.

Como paso previo a los análisis espaciales y aespaciales se llevó a cabo una exploratorio de los datos, obteniendo de este modo un perfil de la muestra con la que se iba a trabajar. Para ello se utilizaron, en el caso de los datos aespaciales, las técnicas habituales de la estadística clásica. Para los datos espaciales, se realizó un análisis estructural de agrupación y dependencia espacial, por medio de los índices del vecino más próximo (NNi) e I de Moran. Podría decirse por tanto, que el estudio fue descriptivo

y correlacional aespacial y espacial, en la ciudad de Elche, en el período de los años 1998, 2008 y 2009.

Tabla 32.
Características del estudio

Características	
Estudio	Descriptivo y correlación espacial y aespacial
Lugar	Casco urbano de Elche
Período	1998, 2008 y 2009
Fuente de información	Base de datos del Cuerpo de la Policía Local de Elche: <ul style="list-style-type: none"> • Año 1998: 305 casos • Año 2008: 443 casos • Año 2009: 404 casos
Análisis exploratorio de datos	Media, moda, mediana, desviación típica, rango y tablas de frecuencia (software: SPSS v19, Excel 2010)
Análisis bivariados	χ^2 de Pearson, t-test Student, análisis de correspondencia simple (software: SPSS v19, Excel 2010)
Análisis espacial	Estimadores de dependencia, análisis de vecinos más próximos, análisis de concentración, análisis de correlaciones (software: CrimeStat III, ArcGIS, OpenGeoda)

2.5.1. Concentración espacio-temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas

Concentración espacial de las alcoholemias

Con el fin de establecer los lugares en los que se concentran las detecciones de delitos de conducción bajo la influencia de alcohol, se ha considerado que las técnicas más adecuadas son las de mapas de puntos, áreas, elipses, redes celulares, KDE y victimización reiterada. Para ello se aplicaron las siguientes técnicas de *hot spot* de acuerdo con las indicaciones de Eck¹⁶.

Tabla 33.

Mapas y herramientas utilizadas

Mapa	Herramienta
Mapa de puntos	ArcGis
Mapas de áreas	ArcGis
Elipses	CrimeStat
Redes celulares	CrimeStat
KDE	ArcGis
Victimización reiterada	CrimeAnalysts
Análisis de <i>hot spot</i> (ANN)	ArcGis

¹⁶ Para una descripción de la adecuación de las técnicas a las diferentes fuentes de datos, ECK, J. E. (2005). *Crime Hot Spots: What They Are, Why We Have Them, and How to Map Them*. In J. E. ECK, S. CHAINEY, J. G. CAMERON, M. LEITNER, & R. E. WILSON (Eds.), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. Washington, D.C.: National Institute of Justice. Pág. 9 y ss

Concentración temporal de las alcoholemias

A continuación se realizó una descripción de las variables temporales, año, mes, día de la semana y horas, mediante tablas de frecuencia, gráficos de barras y sectores e histograma, utilizando para ello las aplicaciones SPSS y Excel.

También se construyeron relojes aorísticos para combinar las horas de los eventos delictivos con los días de la semana, para lo que se hizo uso de la extensión de ArcGis, CrimeAnalysts.

Distribución espacio-temporal de las alcoholemias

Finalmente se combinaron ambos tipos de variables, de localización geográfica y de tiempo, confeccionando para ello mapas con análisis KDE que reflejaban ambas variables.

2.5.2. Caracterización de las zonas de agrupación, patrones de desplazamiento y variables individuales

Agrupación de los espacios de actividad y alcoholemias

Al no existir registros fiables y con referencia espacial en los archivos del Ayuntamiento de Elche de los locales en los que se dispensan bebidas alcohólicas, en primer lugar se geoposicionaron los locales en los que se consumía alcohol y que de algún modo habían estado inspeccionados por la policía y que por tanto se encontraban registrados en las bases de datos policiales. A continuación se llevaron a cabo análisis de estimación de densidad KDE de estos locales. Del mismo modo se confeccionó una capa shp con los diferentes usos del suelo (comercial, industrial, ocio y zonas en las que se venden drogas o hay prostitución).

A estos mapas se superpusieron las elipses de concentración de alcoholemias, diferenciando aquellas que fueron detectadas por la ocurrencia de un accidente de tráfico, de las que lo fueron por denuncia de la policía u otra persona.

Finalmente se aplicó la técnica de resta de capas raster (alcoholemias y locales en los que se consume alcohol) para detectar las zonas en las que se producían diferencias, para ello se hizo uso de la aplicación ArcGis.

Patrones de desplazamiento

A continuación se establecieron los patrones de desplazamiento mediante la asignación de las alcoholemias a las vías (agregación espacial) y calculando un índice que ponderaba la longitud de la vía y el número de alcoholemias registradas en ella. Igualmente, se utilizó la extensión *Space*¹⁷ para ArcGis, la cual permite establecer la distancia (euclídea y Manhattan) entre el lugar en el que se detectó la alcoholemia y el domicilio del conductor.

Concentración de las alcoholemias con y sin accidente

Considerando que la detección de conductores por presencia de la policía debía estar relacionada con las alcoholemias sin accidente, se llevó a cabo un estudio de concentración por separado de las zonas en las que se agrupaban los accidentes con alcoholemia y las alcoholemias sin accidente, para ello se calcularon las elipses para los dos subconjuntos de datos. Con respecto a las alcoholemias con accidente, se confeccionaron

¹⁷ <http://bairanalytics.com/space/>

mapas en los que se reflejaron los accidentes en las diferentes agrupaciones (elipses) y los lugares en los que se habían producido los accidentes con alcoholemia, utilizando para ello operaciones de sustracción con capas raster mediante la aplicación ArcGis.

2.5.3. Determinantes de la detección de las conducciones influidas por el alcohol

Análisis de los determinantes que dieron lugar a la detención

De igual modo, se analizaron las maniobras realizadas por los conductores en el momento de ser detectados por la policía u otra persona, así como las causas de los accidentes en los casos en los que el motivo de la alcoholemia fue este evento. Para ello se utilizaron nuevamente los análisis de correspondencia.

Análisis de los controles formales e informales que dieron lugar a la detección

Para establecer una relación entre la presencia de la policía en las vías públicas y la detección de conducciones influidas se confeccionaron diferentes mapas con el IPP (índice de presencia policial). Tras ello, mediante la aplicación OpenGeoDa se estimó la relación entre las variables presencia policial y concentración de alcoholemias sin accidente por medio del indicador de asociación local espacial (LISA). Se llevaron a

cabo análisis de correspondencia simple¹⁸ para detectar las asociaciones entre los momentos en los que se denunciaron las conductas objeto de estudio y la persona que notificó el hecho, utilizando para ello la aplicación SPSS. También, se confeccionaron mapas de densidad KDE para reflejar las zonas en las que se producían mayor número de denuncias.

2.5.4. Patrones individuales de los conductores detectados conduciendo bajo la influencia de alcohol

Características individuales

Se analizaron las diferencias de medias de las variables edad y tasa de alcoholemia, para indagar en la evolución de ciertas características individuales entre los años 1998 y 2009, utilizando para ello los análisis de t-test de Student para dos muestras independientes. Se ha utilizado esta prueba a pesar de la no normalidad de los datos, ya que su robustez lo permite¹⁹. También se analizó para los años 1998 y 2009 mediante la prueba χ^2 la homogeneidad de la nacionalidad de las dos muestras, con el fin de conocer si existían diferencias significativas entre ellas. Igualmente se analizaron las diferencias entre 2008 y 2009 para evidenciar las diferencias entre periodos cortos de tiempo.

Por otra parte, se indicaron mediante mapas de áreas los domicilios de los conductores detectados tras cometer un delito de conducción influida por el alcohol, tomando como referencia el distrito censal,

¹⁸ HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., & BLACK, W. C. (1999). *Análisis multivariante* (5ª ed.). Madrid: Prentice Hall. Pág. 575

¹⁹ PAGANO, R. R. (1998). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (5ª ed.). Mexico: Thomson. Pág. 339

utilizando para ello las herramientas de agregación espacial del ArcGis y estableciendo una relación entre la cantidad de habitantes del distrito censal y el número de conductores detectados.

3. Resultados

Realizados los análisis de las variables de estudio aplicando las técnicas y herramientas descritas, se obtuvieron los resultados que van a ser descritos a continuación y que serán comentados en la discusión.

3.1. Análisis exploratorio de los datos

3.1.1. Datos de identificación de los conductores

a. Edad

La edad media de los conductores detectados circulando bajo la influencia de bebidas alcohólicas, bien sea por haberse visto involucrados en un accidente de tráfico, por denuncia de un ciudadano o por realizar maniobras irregulares ante la policía, para el conjunto de datos del año 1998 fue de 37,7 años (dt=11,04), mientras que para 2008 y 2009 fue de 34,58 años (dt=11,51) y de 33,59 años (dt=10,90) respectivamente.

Tabla 34.

Edades de los conductores detectados - 1998

Edad conductor - 1998		
N	Válidos	303
	Perdidos	0
Media		37,7
Mediana		36
Moda		30
Desv. típ.		11,04
Mínimo		19
Máximo		70

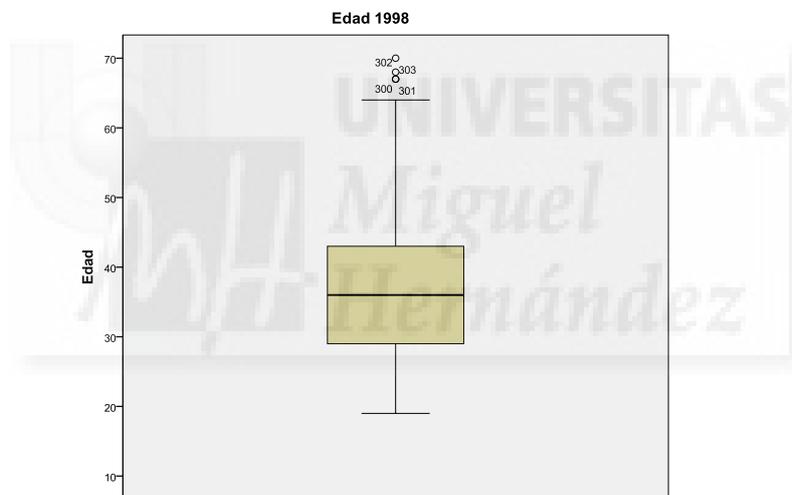


Gráfico 19. Edades de los conductores detectados - 1998

Tabla 35.

Edades de los conductores detectados - 2008

Edad conductor - 2008		
N	Válidos	371
	Perdidos	1
Media		34,58
Mediana		33
Moda		27
Desv. típ.		11,51
Mínimo		17
Máximo		79

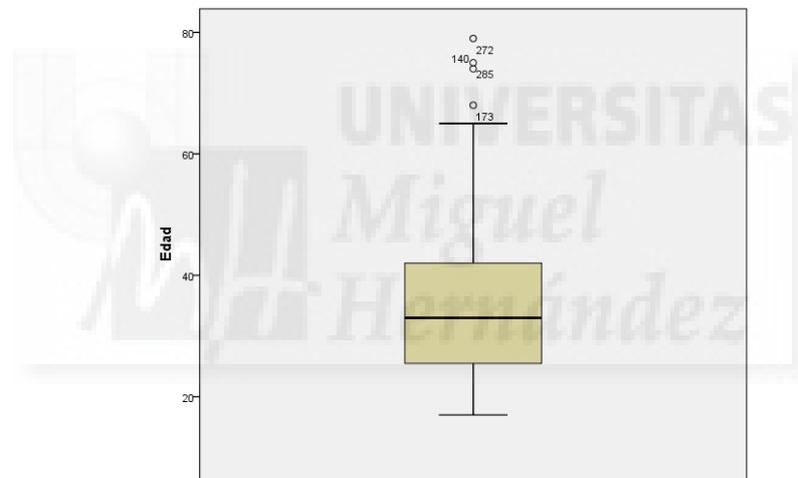


Gráfico 20. Edades de los conductores detectados - 2008

Tabla 36.

Edades de los conductores detectados - 2009

Edad conductor - 2009		
N	Válidos	404
	Perdidos	0
Media		33,59
Mediana		32
Moda		20
Desv. típ.		10,90
Mínimo		17
Máximo		79

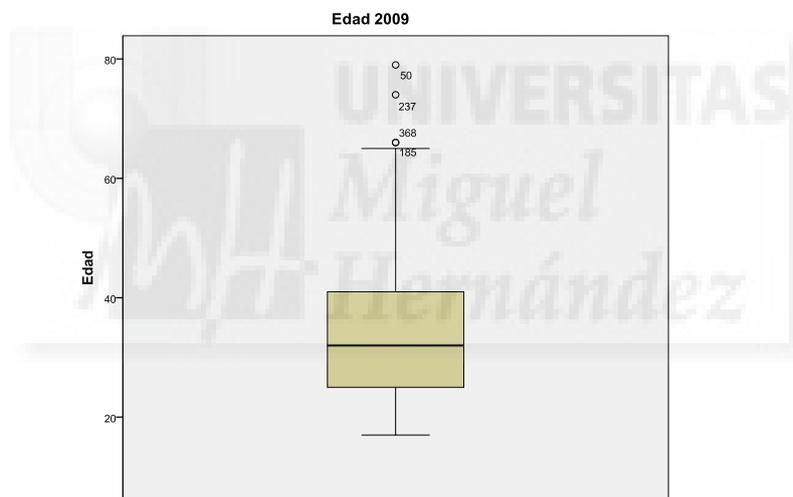


Gráfico 21. Edades de los conductores detectados – 2009

En el año 2009 el grupo de conductores detectados más numeroso fue el de 26 a 45 años (57,1%), al igual que en 2008 (55,3%) y 1998 (62,65%). En lo que respecta al grupo de menores de 25 años, tanto 2008 como 2009 registraron un 25,1% y 27,8% respectivamente, mientras que en 1998 la proporción de conductores menores de 25 años fue del 14,8%, siendo el segundo grupo más numeroso el de mayores de 45 años.

Tabla 37.

Edades de la población de conductores detectados - 1998

	f	%	% acumulado
Menos de 25	45	14,8	14,8
Entre 25 - 45	191	62,6	77,4
Mayores 45	69	22,6	100
Total	305	100	

Tabla 38.

Edades de la población de conductores detectados - 2008

	f	%	% acumulado
Menos de 25	93	25,1	25,1
Entre 25 - 45	205	55,3	80,3
Mayores 45	73	19,7	100
Total	371	100	

Tabla 39.

Edades de la población de conductores detectados - 2009

	f	%	% acumulado
Menos de 25	113	27,8	27,8
Entre 25 - 45	232	57,1	85
Mayores 45	61	15	100
Total	406	100	

b. Género

La mayoría de los conductores influidos por bebidas alcohólicas, tanto del año 2009 como del año 2008 son varones (94,6% y 88,7% respectivamente), lo mismo que en el año 1998 (97%).

Tabla 40.

Género de los conductores detectados - 1998

	<i>f</i>	%
Mujer	9	3
Hombre	294	97
Total	303	100

Tabla 41.

Género de los conductores detectados - 2008

	<i>f</i>	%
Mujer	42	11,3
Hombre	330	88,7
Total	372	100

Tabla 42.

Género de los conductores detectados - 2009

	<i>f</i>	%
mujer	22	5,4
hombre	384	94,6
Total	406	100

c. Nacionalidad.

En el año 1998, los conductores detectados bajo los efectos del alcohol fueron mayoritariamente de nacionalidad española, concretamente el 97.7%, siendo muy bajo el porcentaje de conductores procedentes de otros países.

Tabla 43.

Nacionalidad conductores 1998

	<i>f</i>	%
Chequia	1	0,3
España	298	97,7
Marruecos	2	0,7
Uganda	1	0,3
Perdidos	3	1
Total	305	100

Tabla 44.

Nacionalidad de los conductores - 1998

	<i>f</i>	%
Extranjero	7	2,3
Español	298	97,7
Total	305	100

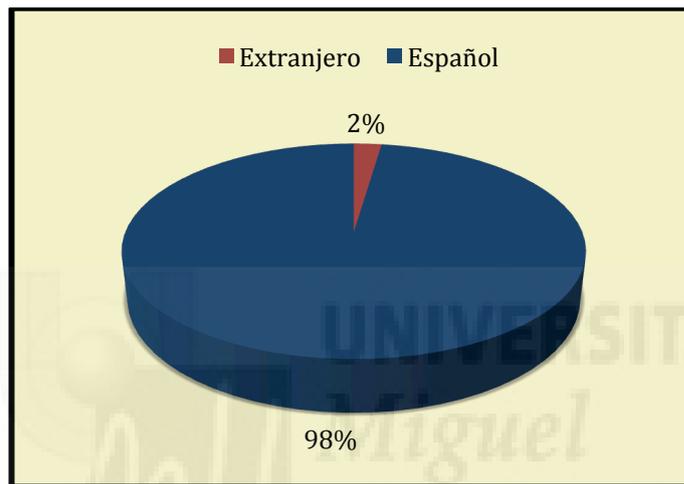


Gráfico 22. Nacionalidad conductores 1998

Por el contrario en el año 2008 se observa un cambio en la tendencia de la nacionalidad de los conductores detectados bajo la influencia de bebidas alcohólicas en consonancia con los cambios socio-demográficos que experimenta la ciudad, siendo el 72% de la muestra personas nacidas en España, un 7% en Ecuador, 4% en Colombia, 2.2% en Rumanía, repartiéndose el porcentaje restante entre 19 países. Es decir, el 72% de los conductores nacieron en España mientras que el 22.8% restante lo hicieron fuera del país.

Tabla 45.

Nacionalidad conductores 2008

	<i>f</i>	%
Bogotá	1	0,3
Bolivia	1	0,3
Bulgaria	1	0,3
Camerún	2	0,5
China	1	0,3
Colombia	4	1,1
Ecuador	26	7
EEUU	1	0,3
España	268	72
Extranjero	2	0,5
Francia	2	0,5
Georgia	2	0,5
Guinea Ecuatorial	1	0,3
Irlanda	1	0,3
Lituania	2	0,5
Marruecos	13	3,5
Moldavia	2	0,5
Paraguay	5	1,3
Perú	1	0,3
Reino Unido	3	0,8
Rumania	8	2,2
Sudáfrica	1	0,3
Ucrania	2	0,5
Uruguay	1	0,3
Venezuela	1	0,3
Perdidos	20	5,4
Total	372	100

Tabla 46.

Nacionalidad de los conductores 2008

	<i>f</i>	%
Extranjero	85	22,8
Español	268	72
Total	353	94,9

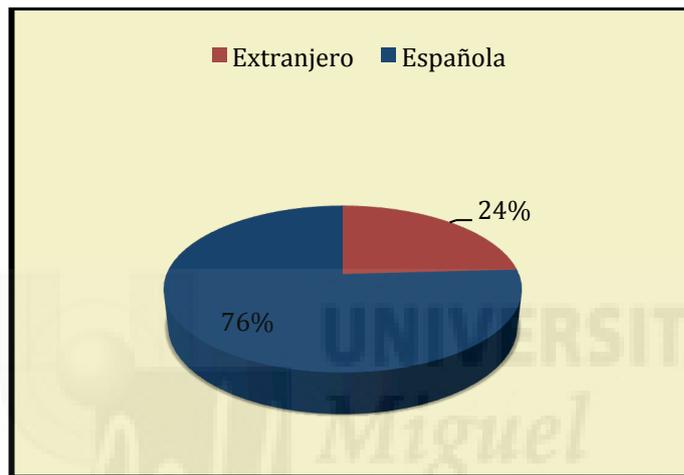


Gráfico 23. Nacionalidad de los conductores 2008

Los datos del año 2009 presentan un patrón similar a 2008, siendo el 76.2% de la muestra personas nacidas en España, un 8.2% en Ecuador, 3% en Colombia, 2.7% en Rumanía, repartiéndose el 10% restante entre 19 países. Es decir, el 76.2% de los conductores nacieron en España mientras que el 23.8% restante lo han hecho fuera del país.

Tabla 47.

Nacionalidad conductores 2009

	<i>f</i>	%
Argelia	3	0,7
Argentina	4	1
Bélgica	1	0,2
Bolivia	1	0,2
Bulgaria	1	0,2
Chile	1	0,2
China	3	0,7
Colombia	12	3
Cuba	1	0,2
Ecuador	33	8,2
España	308	76,2
Francia	1	0,2
Inglaterra	1	0,2
Marruecos	3	0,7
Paraguay	3	0,7
Perú	2	0,5
Portugal	1	0,2
Rumanía	11	2,7
Rusia	1	0,2
Trinidad	1	0,2
Tobago	1	0,2
Ucrania	1	0,2
Uruguay	2	0,5
Venezuela	1	0,2
Perdidos	8	2
Total	404	100

Tabla 48.

Nacionalidad de los conductores - 2009

	<i>f</i>	%
Extranjero	96	23,8
Español	308	76,2
Total	404	100,0

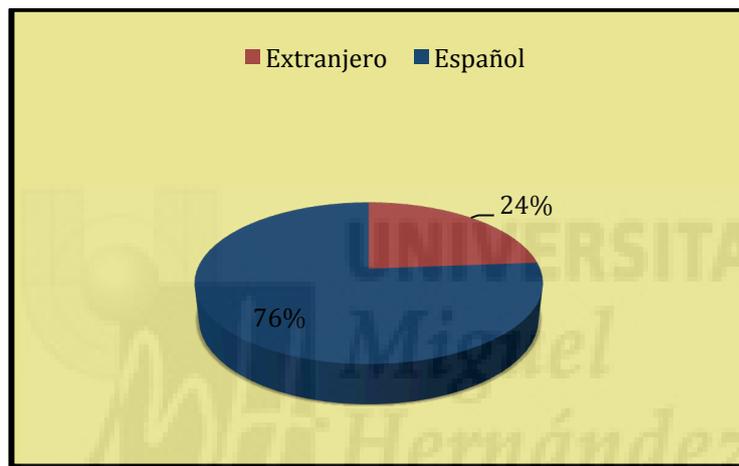


Gráfico 24. Nacionalidad conductores 2009

d. Permiso de conducir

En el año 1998, el 20% de los conductores no estaba en posesión del permiso de conducir, mientras que en el año 2009 este porcentaje se reduce al 7.4% de los conductores de la muestra. Es decir, más del 90% habían obtenido el permiso en el momento de ser detenidos por la policía. En 1998 el 8.2% de los conductores son noveles, el 33.8% de los conductores tiene el carnet y un 20% no poseía carnet de conducir en el momento de ser parado por la policía. La media de antigüedad del permiso es de 12.62 años ($dt=9,29$).

Tabla 49.

Antigüedad del permiso de conducir - 1998

Antigüedad permiso		
N	Válidos	244
	No posee	61
Media		12,62
Mediana		10
Moda		6
Desv. típ.		9,29

Tabla 50.

Antigüedad del permiso de conducir - 1998

	<i>f</i>	%	% acumulado
Hasta 2 años	25	8,2	8,2
Entre 3 y 10 años	103	33,8	42
Más de 11 años	116	38	80
No posee	61	20	100
Total	305	100	

En cuanto a los permisos de conducir en el año 2009, en la siguiente tabla se muestra que un 7,4% de los conductores identificados no poseían permiso de conducir.

Tabla 51.

Permiso de conducir - 2009

	f	%
No	30	7,4
Si	374	92,6
Total	404	100

3.1.2. Análisis estructural de los datos geográficos

En primer lugar es necesario llevar a cabo un análisis estructural de los datos con el fin de conocer si el proceso estocástico de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en Elche presentan un patrón agregado y de autocorrelación espacio-temporal. Tanto para los datos del año 1998 como para los de 2008 y 2009 se comprobó este extremo. En la tabla siguiente se muestra el índice del vecino más próximo (NNI) y el test de I de Moran. De los resultados de estos análisis podemos inferir que los delitos de conducción influida por el alcohol se encuentran agrupados, es decir, presentan un patrón no aleatorio. Por su parte, al analizar con el test de I de Moran con un nivel de significación del 1% podemos rechazar la hipótesis de aleatoriedad, es decir, hay autocorrelación espacial en la distribución de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, por lo que podemos continuar con los análisis espaciales y aespaciales para conocer los patrones de distribución y agrupamiento del conjunto de datos de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en Elche.

Tabla 52.

Análisis del vecino más próximo y test I de Moran

Año	NN Index	Evidencia de agrupación	I de Moran	Dependencia espacial
1998	0,271	sí	0,075199	sí
2008	0,199	sí	0,018389	sí
2009	0,211	sí	0,111512	sí

Dado que estas funciones únicamente informan sobre la agrupación de los datos y su dependencia en el espacio y que por tanto no indican la ubicación de las específicas agrupaciones se continuó con los análisis de puntos, áreas y concentraciones con el fin de determinar los lugares geográficos en los que se agrupan los eventos objeto de estudio.

3.2. Análisis de la concentración espacio-temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en Elche

3.2.1. Análisis de concentraciones espaciales

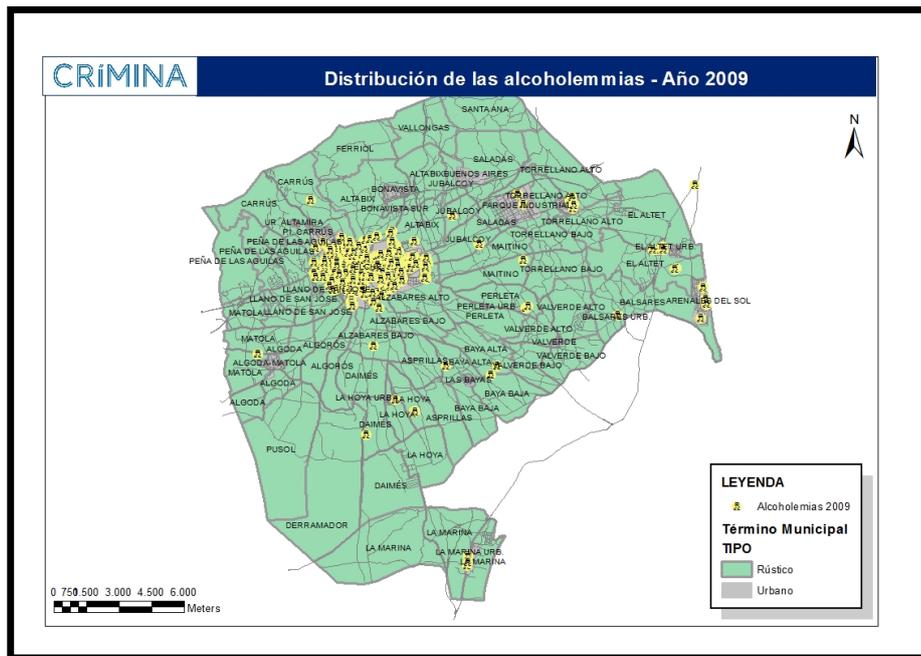
Los análisis más sencillos que pueden describir una agrupación de eventos son los mapas de puntos y mapas de áreas, por ello, en primer lugar se utilizaron ambas técnicas para representar las 404 localizaciones de los conductores influidos por alcohol en el año 2009, como aproximación más básica a la localización de patrones de concentración.

Como resultado, puede observarse en el mapa siguiente que la mayoría de este tipo de eventos delictivos se encuentran posicionados en el casco urbano de Elche.

Sin embargo, como se ha comentado este tipo de representaciones no permite distinguir patrones de agrupamiento a simple vista, ya que el ojo humano tiende a buscar patrones²⁰, por ello en una segunda fase se estudiaron los *clusters* o agrupaciones de datos en el espacio.

A continuación se muestran dos mapas de puntos, uno con las localizaciones de los eventos delictivos en el conjunto del término municipal de Elche y otro centrado en el casco urbano correspondientes al año 2009. De la simple comparación visual de ambos mapas se concluye que existe una mayor incidencia de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en el casco urbano de Elche. No obstante hay que ser consciente que las zonas rurales además de ser más extensas, son difícilmente geocodificables con los procedimientos policiales actuales, por ello, es posible que exista cierto sesgo. Por otra parte, en el ámbito interurbano coexisten dos cuerpos de policía, la Policía Local y la Guardia Civil, los segundos tienen competencias para instruir atestados por delitos contra la seguridad vial en las vías interurbanas, siendo los primeros los encargados de hacerlo en el casco urbano y en las vías interurbanas de titularidad municipal, hecho este que impide obtener los datos de todas las alcoholemias del término municipal de Elche ya que como se indicó, únicamente se dispone información procedente del Cuerpo de la Policía Local de Elche. Esta y otras razones justificaron que se centrara el estudio en el casco urbano de Elche.

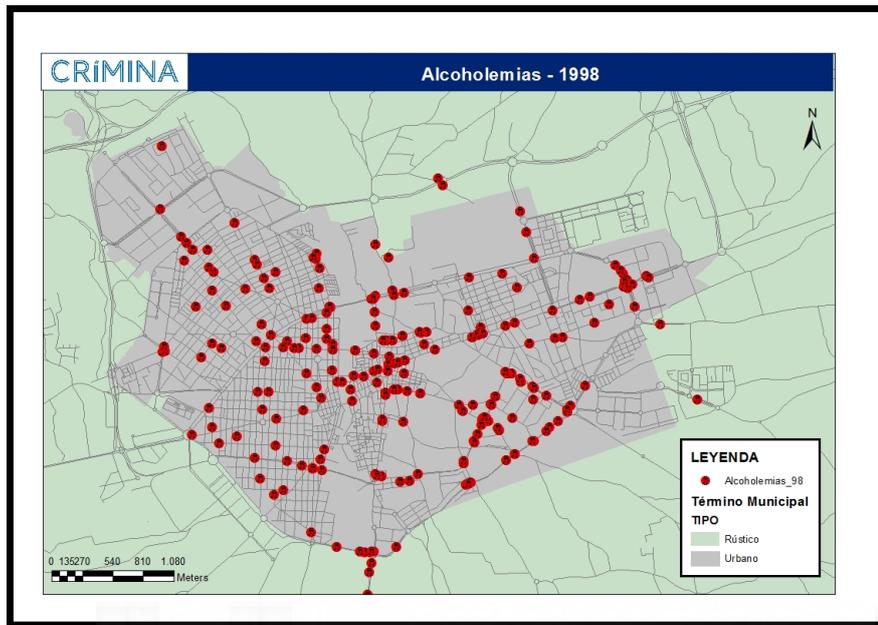
²⁰ Harries, 1999 Mapping Crime: Principle and practice ... Op. cit. pág. 21



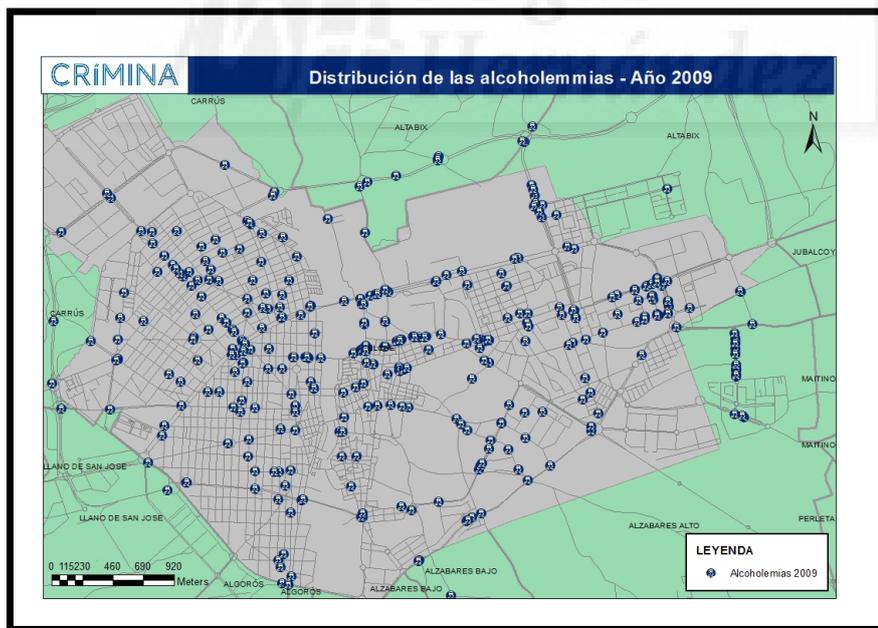
Mapa 24. Mapa de puntos de las alcoholemias en el término municipal de Elche. Año 2009

En el segundo mapa, centrado sobre el área del casco urbano de Elche, se observa que aunque repartidos los delitos de un modo bastante uniforme, tienen cierta tendencia a agruparse en las zonas centrales y entorno a lo que se ha denominado zona de ocio y zona centro. Sus características tanto morfológicas como funcionales son diferentes como se ha indicado en el apartado del contexto, la zona centro con un uso principalmente comercial del suelo y la zona de ocio, con un uso mixto. Volveremos a ello en apartados precedentes y lo pondremos en relación con la actividad delictiva objeto de estudio.

De igual modo, únicamente a modo de ejemplo alternativo y sin ánimo de hacer una descripción de un periodo diferente al inicialmente estudiado, puede observarse con el mapa 1998 un aparente patrón de concentración en la zona centro de la ciudad y en el sureste.

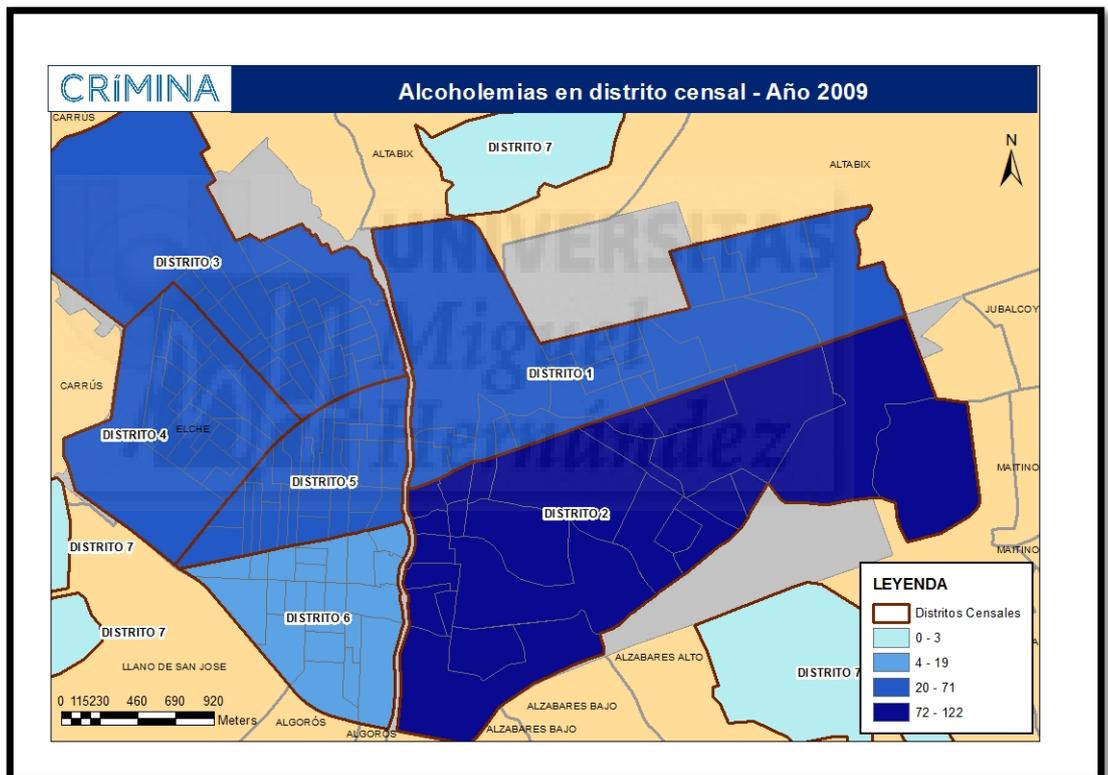


Mapa 25. Distribución espacial de las alcoholemias en el casco urbano de Elche. Año 1998



Mapa 26. Distribución espacial de las alcoholemias en el casco urbano de Elche. Año 2009

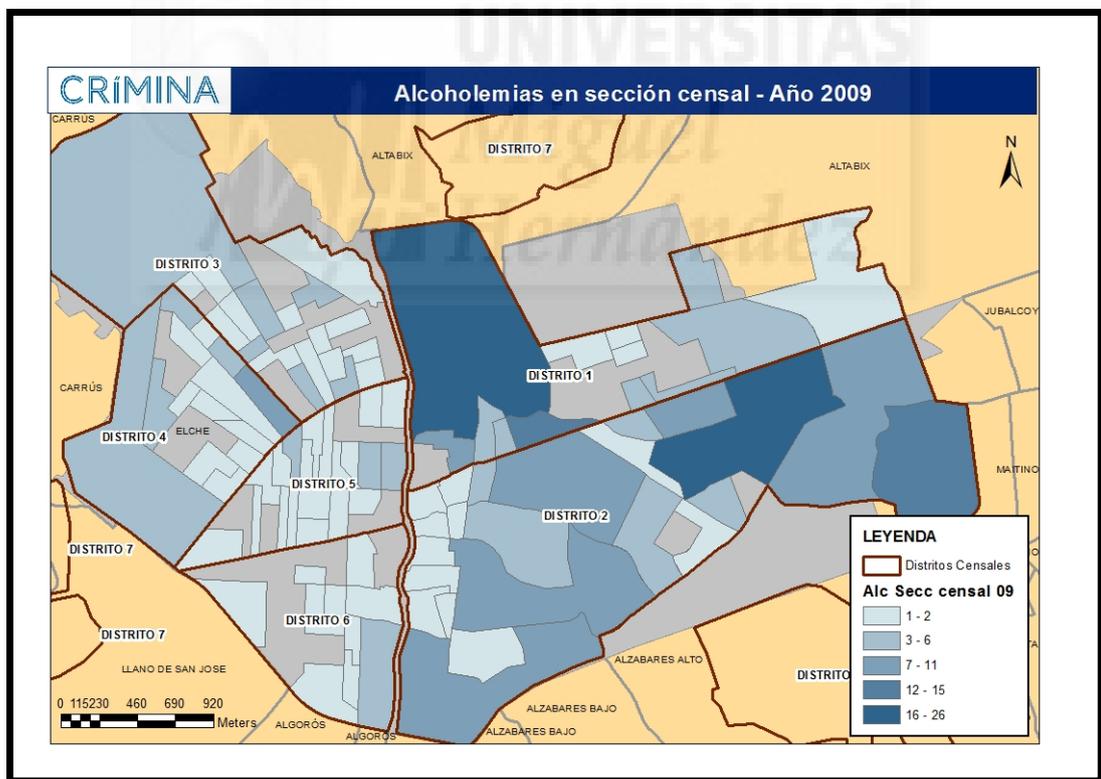
Como ya se ha indicado, otro modo de presentar las concentraciones de eventos es mediante los mapas de áreas²¹. En nuestro caso de estudio, en primer lugar utilizamos los distritos censales para mostrar la información de delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, siendo el Distrito 2 el que agrupa el mayor número de eventos.



Mapa 27. Distribución de las alcoholemias por distrito censal. Año 2009

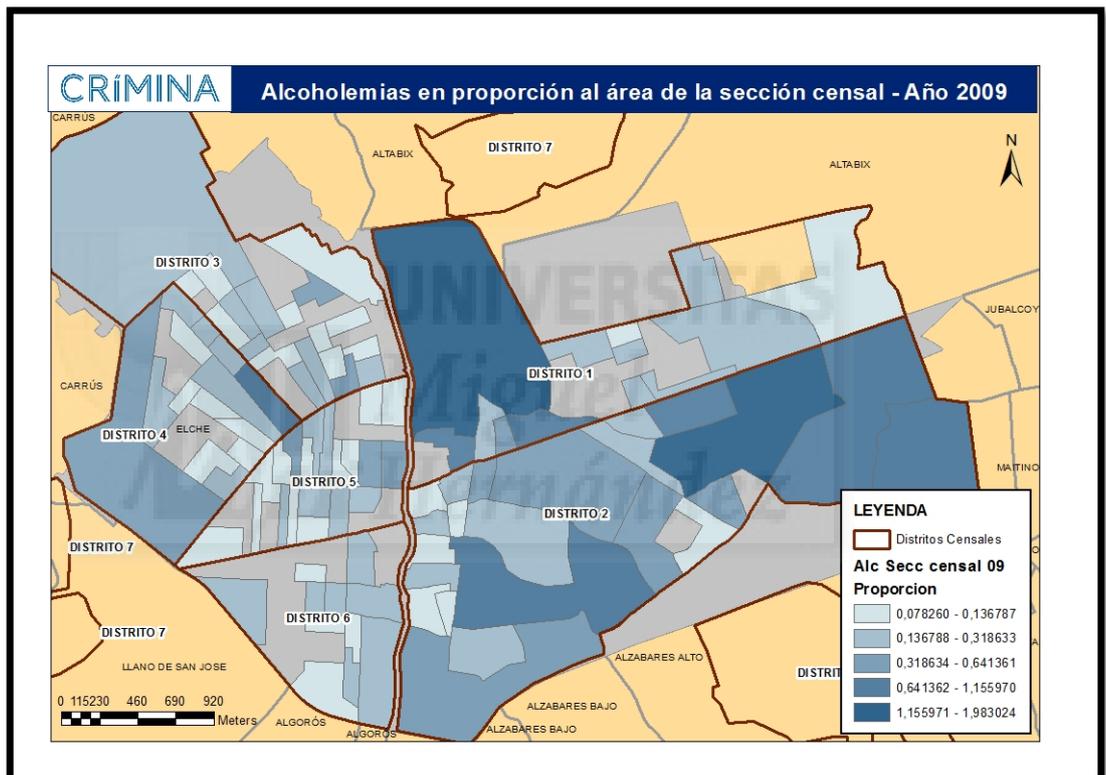
²¹ CHAINEY, S. (2005). Methods and Techniques for Understanding Crime Hot Spots. In J. E. ECK, S. CHAINEY, J. G. CAMERON, M. LEITNER, & R. E. WILSON (Eds.), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots* (pp. 15–34). Washington, D.C.: National Institute of Justice. Pág. 24

La elección de las áreas de análisis pueden modificar la impresión de las zonas en las que se detecta mayor número de delitos si establecemos diferentes niveles de agregación de los datos. En este sentido, si se toma como unidad de análisis un área más pequeña que el distrito, como la sección censal advertimos que la mayor concentración de alcoholemias, situada anteriormente en el Distrito 2, se traslada ahora a una sección censal del Distrito 1 y otra del Distrito 2. Cada sección censal agrupa aproximadamente a 2.000 habitantes, por lo que con esta razón de agrupación hemos establecido una tasa de alcoholemias por cada 2.000 habitantes.



Mapa 28. Distribución de las alcoholemias en sección censal. Año 2009

Sin embargo, los mapas de áreas ofrecen la posibilidad de mostrar la información relacionando diferentes variables²². En el mapa siguiente se muestra la misma información que en el anterior, pero poniéndola en relación con el área de las secciones censales, es decir, en relación con los metros cuadrados de cada una de las divisiones administrativas.



Mapa 29. Alcoholemias en proporción al área de la sección censal. Año 2009

²² CHAINEY, S. (2005). Methods and Techniques for ... Op. cit. pág. 24

En estos mapas puede observarse que en el distrito 2 hay dos secciones con un índice mayor de conductores localizados, en el Distrito 1 se aprecia una única sección con el mayor índice, mientras que en el resto de distritos no se muestran grandes diferencias entre las secciones censales.

Los datos así mostrados nos llevan a conjeturar que existen localizaciones en las que se produce una concentración de delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas. Sin embargo, este modo de representación espacial de la información, no nos permite determinar con demasiada precisión los lugares en los que se dan estas concentraciones, por las razones expuestas en capítulos anteriores de esta investigación. Así, se profundizó en el análisis de *hot spot* o puntos calientes utilizando para ello herramientas más finas como los análisis de elipses y los Estimadores de Densidad Kernel (KDE)²³.

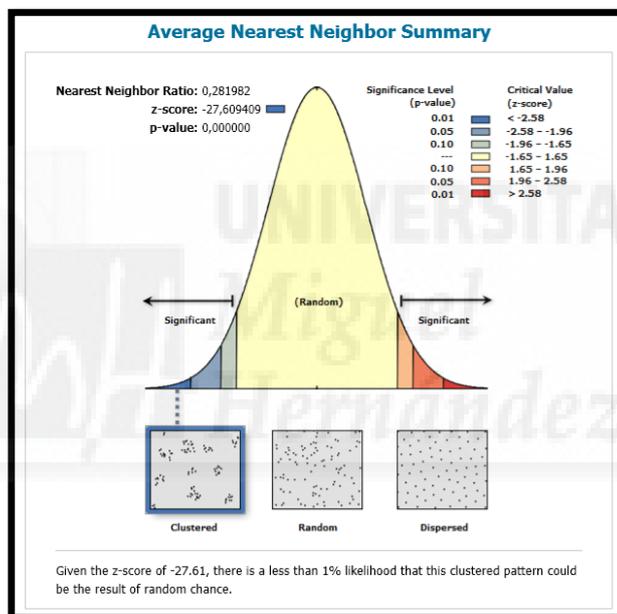
3.2.2. Análisis de hot spot de los dos periodos de estudio

Generalmente, como hemos visto, los delitos tienden a mostrar agregaciones espaciales, aunque existen zonas o tipos delictivos en los que esto, no es así. Para determinar la existencia efectiva de concentraciones, se llevó a cabo en primer lugar el cálculo del *Average Nearest Neighbor (ANN)* proporcionado por ArcGIS, este promedio se construye calculando el valor medio de la distancia entre cada uno de los eventos delictivos y el evento más próximo, posteriormente se determina un índice comparando dicha medida con el valor de la distancia media entre los incidentes de una distribución aleatoria, por lo que si el resultado obtenido es 1 nos encontramos ante una distribución completamente aleatoria.

²³ CHAINEY, S. (2005). *Methods and Techniques for ...* Op. cit. pág. 27 y ss

En nuestro caso, con los datos del año 2009 se obtuvo un resultado de 0,281, lo que indica la presencia de *clusters* o agrupaciones, al igual que ocurre con los datos de 2008, con 0,230 y con 1998 con un resultado de 0,242 como se puede apreciar en la salida gráfica que nos ofrece ArcGIS 10. Es decir, se confirma la presencia de *hot spot* aunque todavía está por determinar los lugares físicos en los que efectivamente se encuentran, para ello se avanzará en los análisis de concentración.

Gráfico 25. Average Nearest Neighbor - 2009



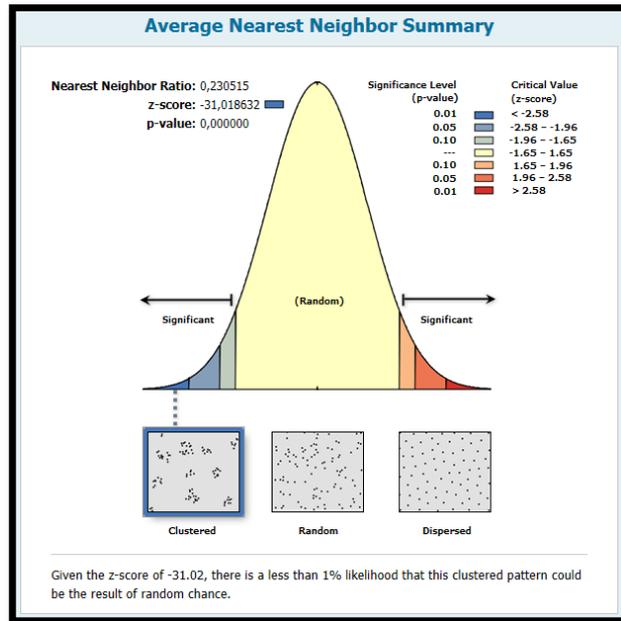


Gráfico 26. Average Nearest Neighbor - 2008

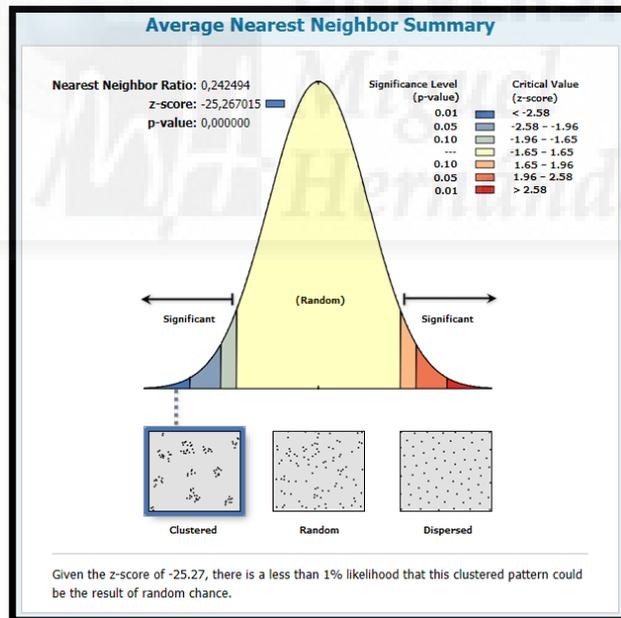
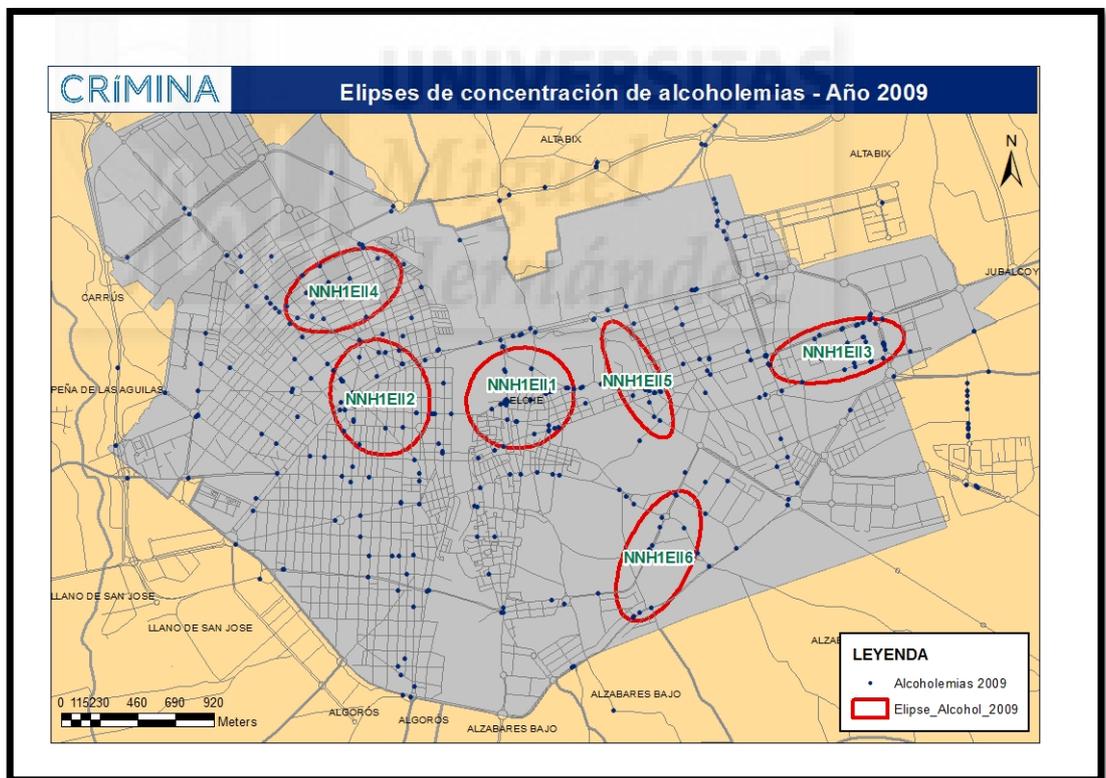


Gráfico 27. Average Nearest Neighbor - 1998

3.2.2.1. Análisis de elipses

Determinada la presencia de agrupaciones de datos, a continuación se aplicó la técnica de análisis mediante elipses²⁴, para establecer en qué lugares de la topografía ilicitana se encontraban dichas concentraciones. Para ello, se introdujeron los datos en la aplicación informática CrimeStat III obteniéndose como resultado seis elipses en las que se agrupaban conductas étlicas al volante detectadas por la policía o un denunciante ajeno a los cuerpos de seguridad, o por la ocurrencia de un accidente de circulación; dos en la margen derecha del río Vinalopó y cuatro en la izquierda.



Mapa 30. Elipses de las alcoholemias en el año 2009

²⁴ CHAINEY, S. (2005). Methods and Techniques for ... Op. cit. pág. 16

En el año 2009 no todas las elipses tienen el mismo número de incidentes, en el período estudiado, las elipses NNH1EII1, NNH1EII2 y NNH1EII3, tal y como se muestra en la tabla el número de alcoholemias es mayor que en el resto. Estas concentraciones coinciden con las zonas en las que existe un mayor número de establecimientos de ocio (cuestión que se analizará con mayor profundidad en otro apartado), nudos de comunicación entre diferentes barrios o lugares con una alta densidad de población.

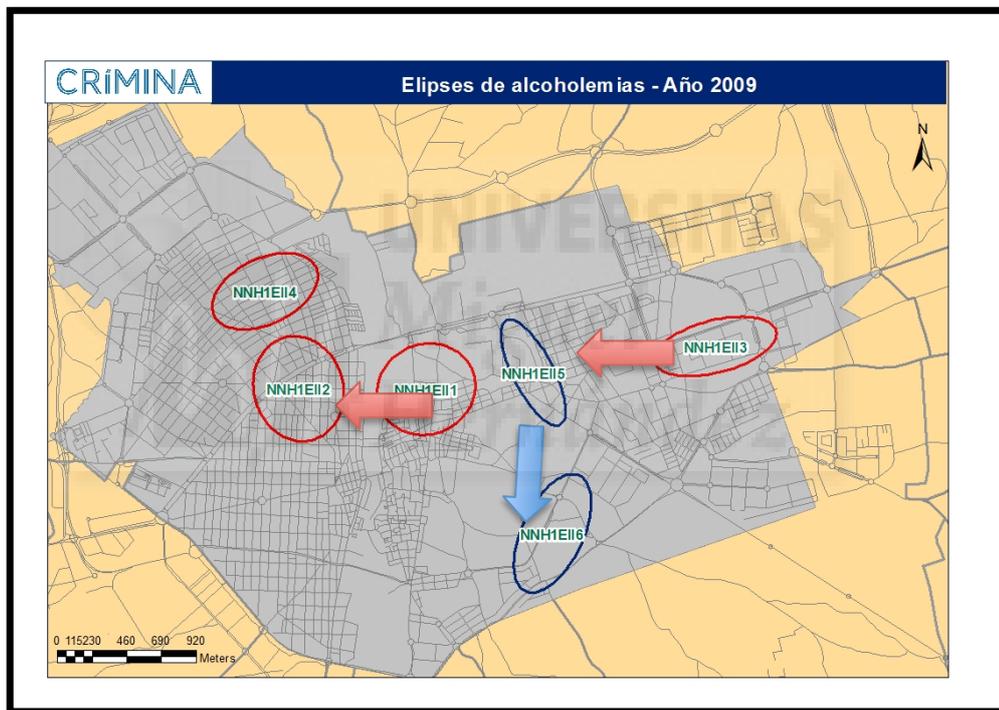
Tabla 53.

Número de incidentes en las elipses

Elipse	Alcoholemias
NNH1EII1	59
NNH1EII2	42
NNH1EII3	44
NNH1EII4	21
NNH1EII5	16
NNH1EII6	18

Por otra parte, esta distribución de las alcoholemias en las elipses nos muestra además de una concentración, un patrón de desplazamiento, no olvidemos que las elipses además de indicarnos agrupamientos nos muestran la tendencia de la concentración, para el caso de NNH1EII1, NNH1EII2 y NNH1EII3, muestra una dirección este-oeste y en el de

NNH1EI5 y NNH1EI6, norte-sur, lo que como veremos nos informa de un patrón de desplazamiento que puede corresponderse con la distribución de los diferentes elementos que configuran el uso del suelo y las zonas con mayor densidad de población. Otro indicador de la existencia de un patrón es la cantidad de alcoholemias detectadas en cada elipse, en la NNH1EI3 el número de conductores detectados fue de 44, en la NNH1EI1 fue de 59 y en la NNH1EI2 de 42, siendo coincidentes con los nodos de comunicación entre barrios más importantes.



Mapa 31. Mapa con dirección de las elipses

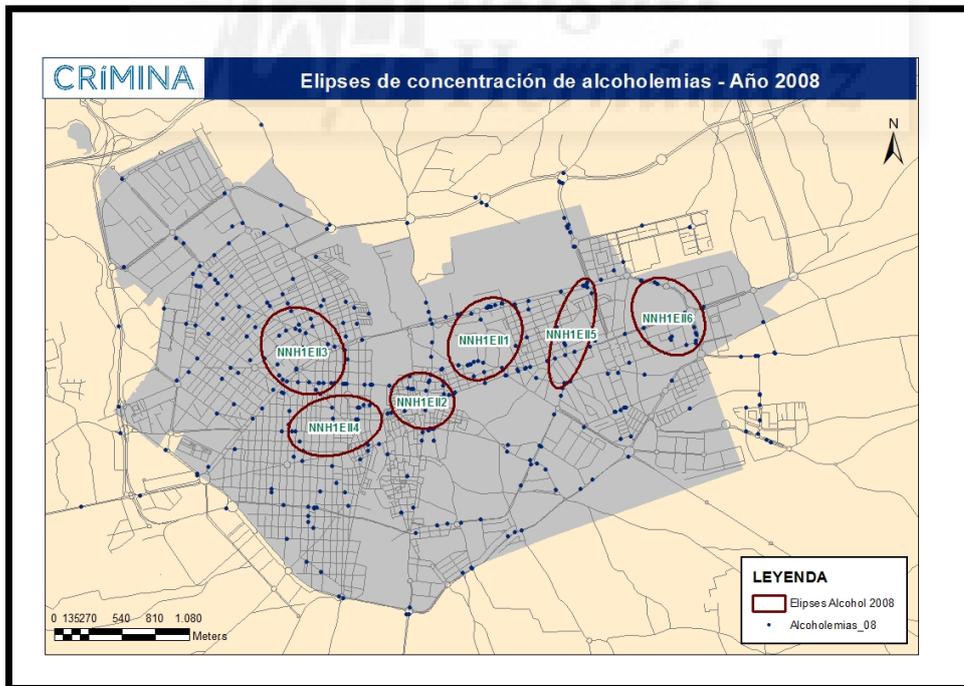
Los resultados del año 2008 son similares a los de 2009, con agrupaciones a lo largo del eje este-oeste. El número de incidentes registrados por elipse es similar en ambos años, conteniendo las cuatro

primeras más de veinte incidentes. Finalmente las elipses del año 1998 se aprecian ligeras diferencias en las zonas del oeste de la ciudad.

Tabla 54.

Número de incidentes en las Elipses 2008

Elipse	Alcoholemias
NNH1EII1	66
NNH1EII2	31
NNH1EII3	53
NNH1EII4	21
NNH1EII5	20

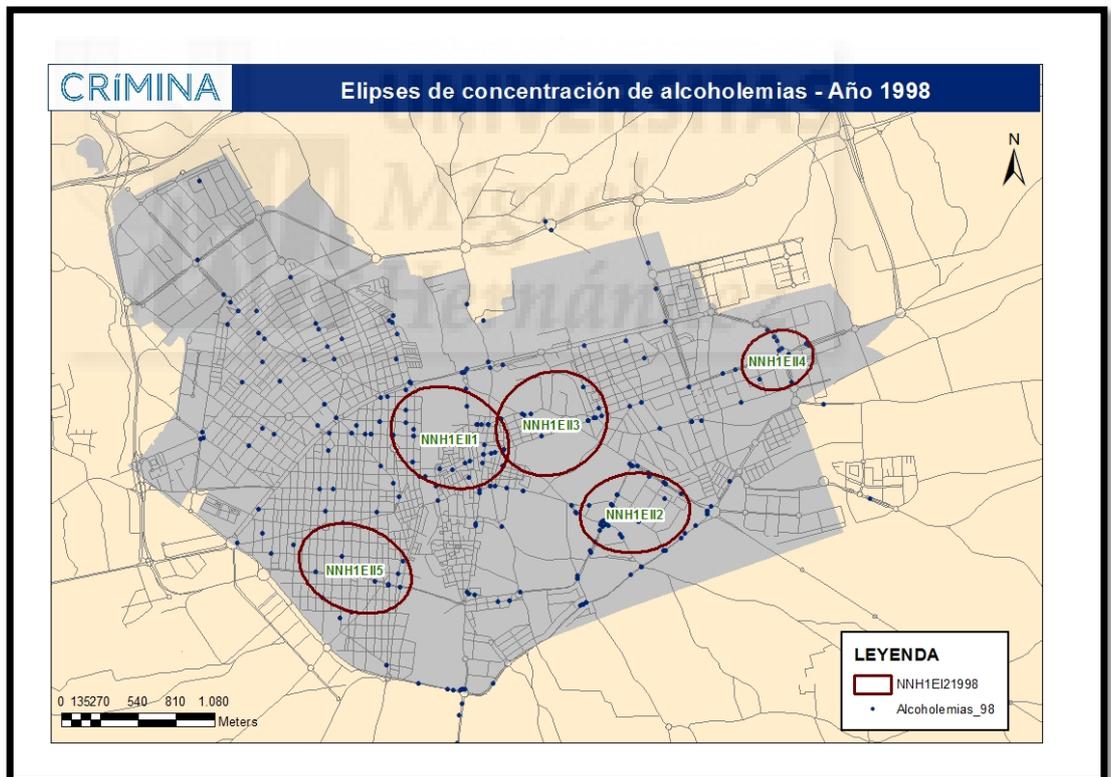


Mapa 32. Elipses de las alcoholemias - 2008

Tabla 55.

Número de incidentes en las elipses - 1998

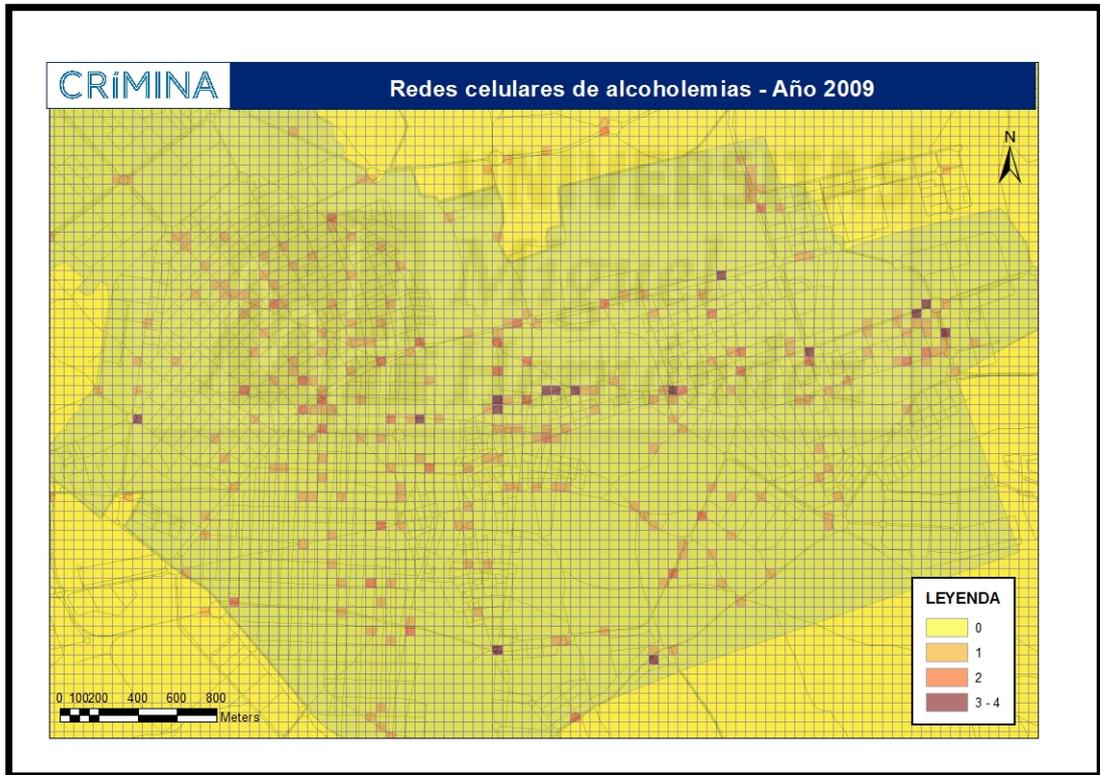
Elipse	Alcoholémias
NNH1EI1	67
NNH1EI2	67
NNH1EI3	18
NNH1EI4	19
NNH1EI5	18



Mapa 33. Elipses de las alcoholémias - 1998

3.2.2.2. Análisis mediante redes celulares

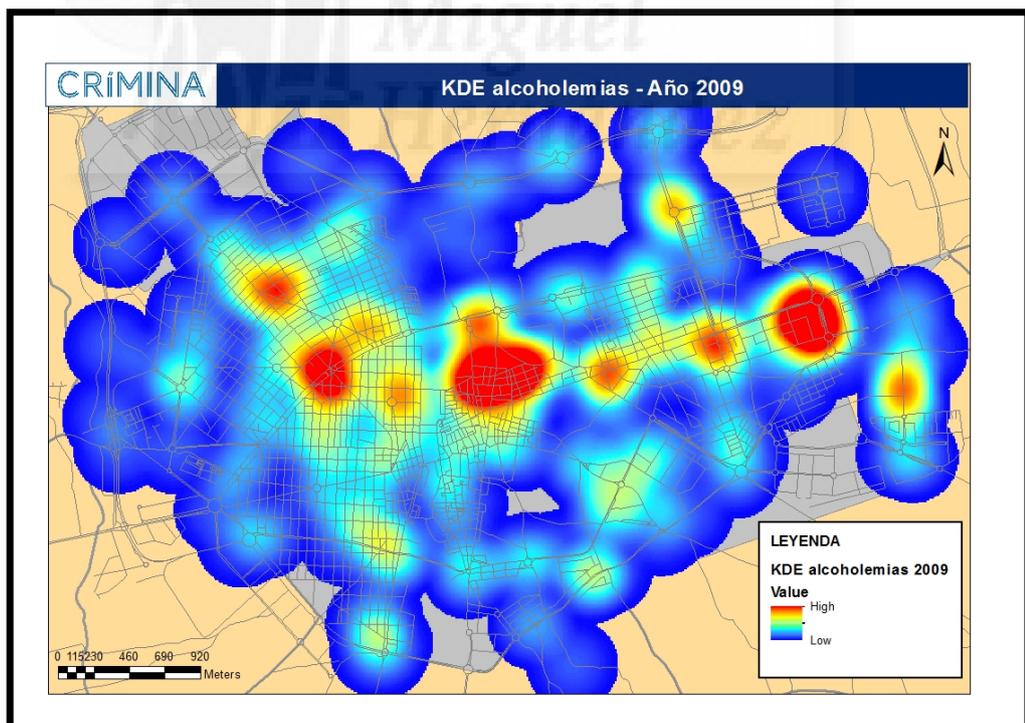
Continuando con el estudio de la concentración de las alcoholemias y detección de *hot spot* se utilizó la técnica de las redes celulares para determinar los patrones de agrupamiento, aportando de este modo algo más de detalle al estudio. Para aplicar esta técnica se ha creado una malla homogénea con un tamaño de celda de 100 x 100 metros a la que se han anexado los delitos. Como resultado se pueden apreciar varias zonas de mayor concentración en el centro y este de la ciudad.



Mapa 34. Mapa de redes celulares

3.2.2.3. Análisis KDE

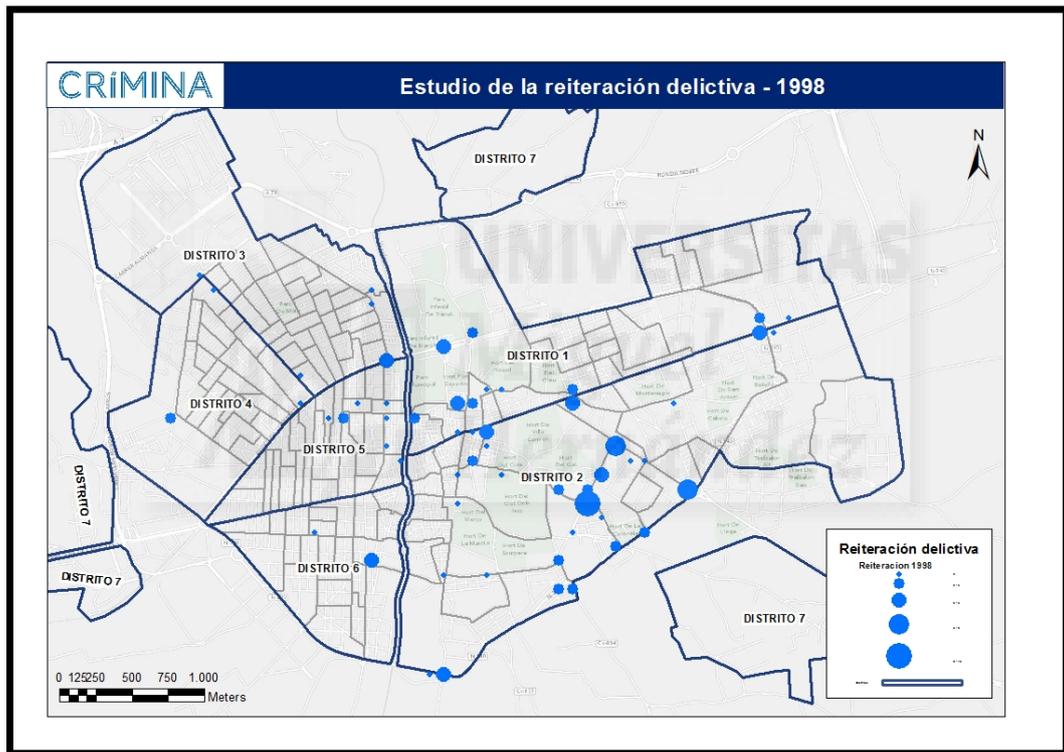
Con el fin de obtener una superficie continua que permita llevar a cabo posteriores análisis, se realizó un análisis *Kernel Density Estimation* (KDE), cuyo resultado es una superficie *raster* obtenida sobre la base de la variación de la densidad de incidentes delictivos en el área de estudio. El patrón obtenido muestra una serie de *hot spot* situados a lo largo del eje este-oeste de la ciudad, por lo que se consideró necesario continuar con un análisis más minucioso de estas zonas en las que existían concentraciones. Al igual que ocurrió con el análisis de elipses, puede apreciarse un patrón lineal de desplazamiento a lo largo de las vías que comunican ambos extremos de la ciudad en el sentido este-oeste, localizando tres lugares con altas densidades de eventos, la zona de ocio, el centro de la ciudad y el nodo de la Av. de la Libertad y Av. de Novelda.



Mapa 35. Análisis KDE de las alcoholemias del año 2009

3.2.2.4. Análisis de la reiteración delictiva

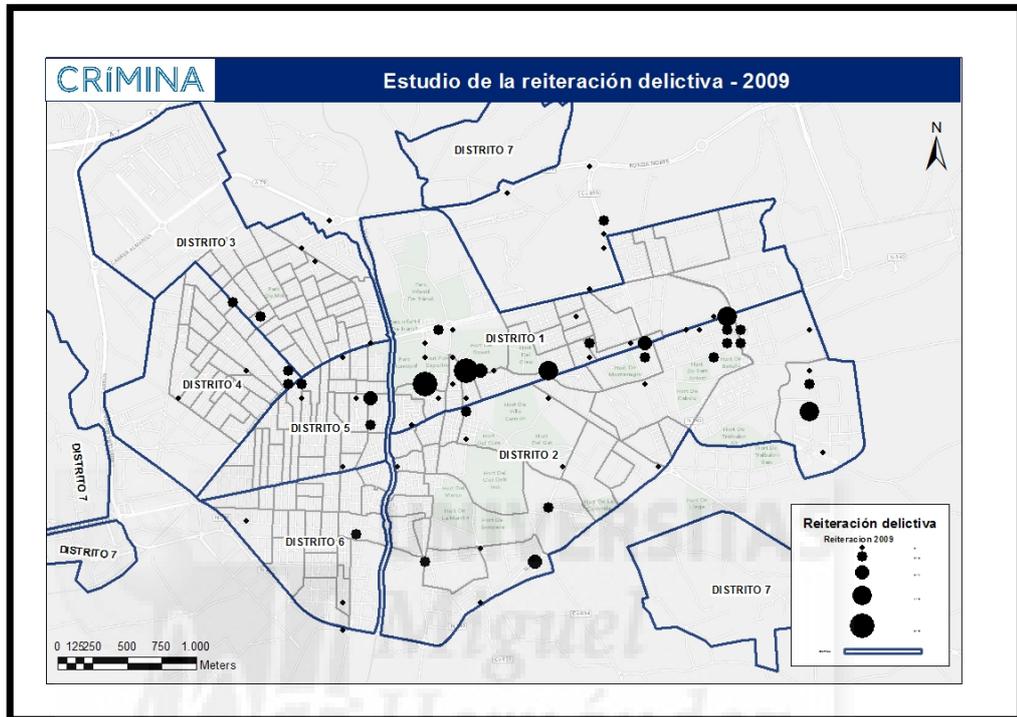
Igualmente se llevó a cabo un análisis de reiteración delictiva con el fin de detectar aquellas zonas en las que, el delito de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas se repetía con mayor frecuencia en corto espacio de tiempo.



Mapa 36. Lugares de reiteración delictiva - 1998

Con este análisis se observa que las zonas en las que se puede esperar que se produzcan nuevamente delitos de conducción influida son las del Distrito 2, más concretamente las vías el Barrio de Palmerales, lugar

en el que, recordemos, en el año 1998 se concentraba la mayor parte de la prostitución y venta de droga.



Mapa 37. Lugares de reiteración delictiva - 2009

El patrón descrito para el año 1998 se ve completamente modificado en el año 2009, ahora se describe un patrón de desplazamiento que discurre por las principales vías de la ciudad que conectan la zona de ocio en el antiguo Polígono Industrial de Altavix con la zona noroeste de la ciudad, en la que existe una densidad de población mayor, pero muy especialmente en la zona centro o casco histórico, en el que se localizan numerosos establecimientos de ocio nocturno.

3.2.3. Análisis temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de alcohol

Una vez determinada la concentración espacial de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, se procedió al estudio de las variaciones temporales de estos eventos delictivos con el objetivo de detectar patrones y tendencias anuales, mensuales, semanales y horarias de la actividad delictiva.

3.2.3.1. Años

Las tablas de frecuencia obtenidas de los tres años de estudio, muestran un aumento del número de alcoholemias detectadas desde 1998 hasta 2009. El año 2008 fue el que mayor número de alcoholemias registró, 443, en el año 2009 se tramitaron 404 alcoholemias y en 1998 fueron 305 atestados por conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas. El aumento del número de eventos registrado puede deberse a circunstancias como el mayor número de habitantes y vehículos censados, la ampliación de las zonas de ocio o la modificación del perfil de los habitantes de los barrios más densamente poblados de la ciudad.

Tabla 56.

Alcoholemias detectadas en el periodo de estudio

	f	%
1998	305	26
2008	443	38
2009	404	35

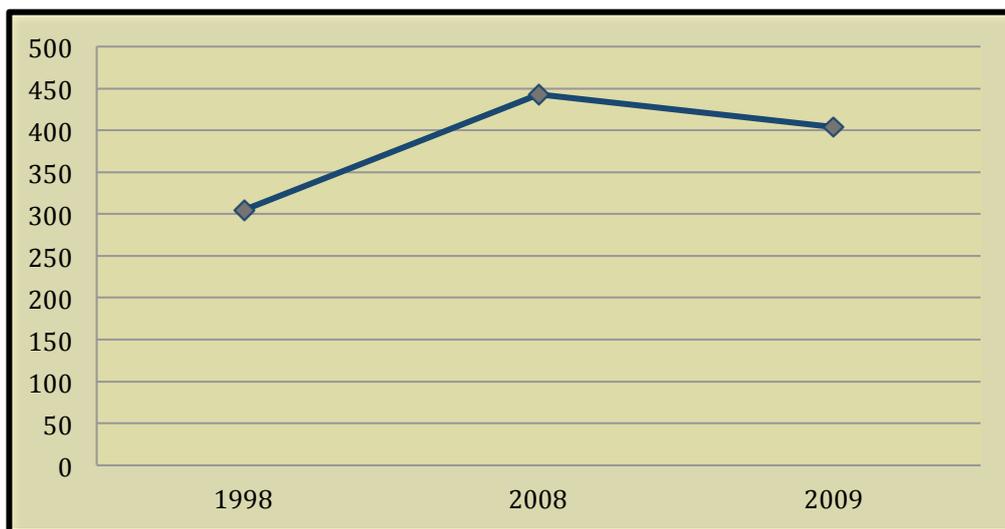


Gráfico 28. Alcoholemias por año

3.2.3.2. Meses

De igual modo que en el caso de los años, se obtuvieron las tablas de frecuencia de las alcoholemias de los períodos mensuales de estudio en 1998, 2008 y 2009.

En el año 1998, los meses que mayor número de alcoholemias registraron fueron marzo, abril y mayo, junto con diciembre, con un 12,1%, 10,1%, 12,4% y 10,5% respectivamente. Registrándose un acusado descenso los meses de verano, lo que puede deberse a una menor presencia policial o a un descenso de la actividad en los locales de ocio nocturno de la ciudad, tanto de la zona del Polígono de Altavix como la zona centro. En este sentido, nos remitimos al apartado del estudio espacio-temporal, para comprobar si efectivamente, en estos meses se produce un descenso del número de alcoholemias en las zonas mencionadas.

Tabla 57.

Tabla de alcoholemias por mes - 1998

	<i>f</i>	%	% acumulado
Enero	15	4,9	4,9
Febrero	18	5,9	10,8
Marzo	37	12,1	23
Abril	31	10,1	33,1
Mayo	38	12,4	45,6
Junio	22	7,2	52,8
Julio	22	7,2	60
Agosto	22	7,2	67,2
Septiembre	18	5,9	73,1
Octubre	28	9,2	82,3
Noviembre	22	7,2	89,5
Diciembre	32	10,5	100
Total	305	100	

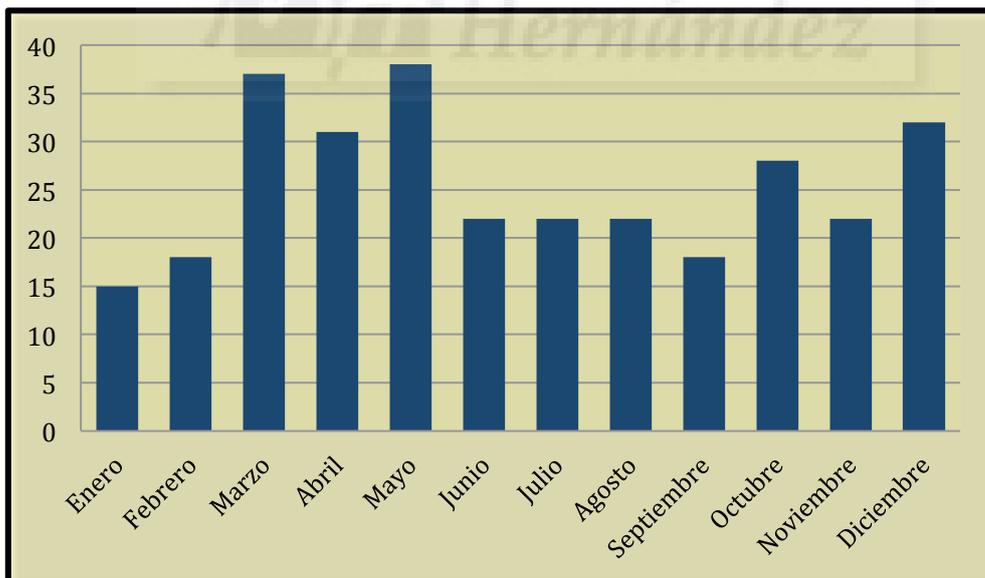


Gráfico 29. Distribución de las alcoholemias por meses - 1998

En el año 2008 los meses que mayor número de alcoholemias registraron fueron febrero, marzo y mayo, con un 10,8%, 9,4% y 11,8% respectivamente.

Tabla 58.

Distribución de alcoholemias por mes - 2008

	<i>f</i>	%	% acumulado
Enero	34	9,1	9,1
Febrero	40	10,8	19,9
Marzo	35	9,4	29,3
Abril	28	7,5	36,8
Mayo	44	11,8	48,7
Junio	32	8,6	57,3
Julio	22	5,9	63,2
Agosto	31	8,3	71,5
Septiembre	19	5,1	76,6
Octubre	30	8,1	84,7
Noviembre	29	7,8	92,5
Diciembre	28	7,5	100
Total	372	100	

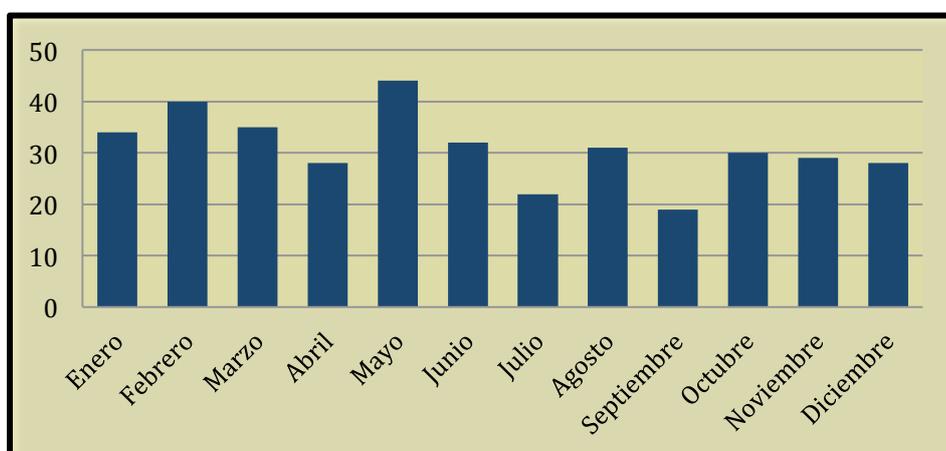


Gráfico 30. Distribución de las alcoholemias por meses - 2008

Por su parte, el año 2009 registró en los meses de octubre y diciembre la mayor proporción de las alcoholemias, 10,8% y 11,3%.

Tabla 59.

Distribución de alcoholemias por mes - 2009

	<i>f</i>	%	% acumulado
Enero	29	7,1	7,1
Febrero	29	7,1	14,3
Marzo	39	9,6	23,9
Abril	39	9,6	33,5
Mayo	40	9,9	43,3
Junio	23	5,7	49
Julio	31	7,6	56,7
Agosto	31	7,6	64,3
Septiembre	26	6,4	70,7
Octubre	44	10,8	81,5
Noviembre	29	7,1	88,7
Diciembre	46	11,3	100
Total	406	100	

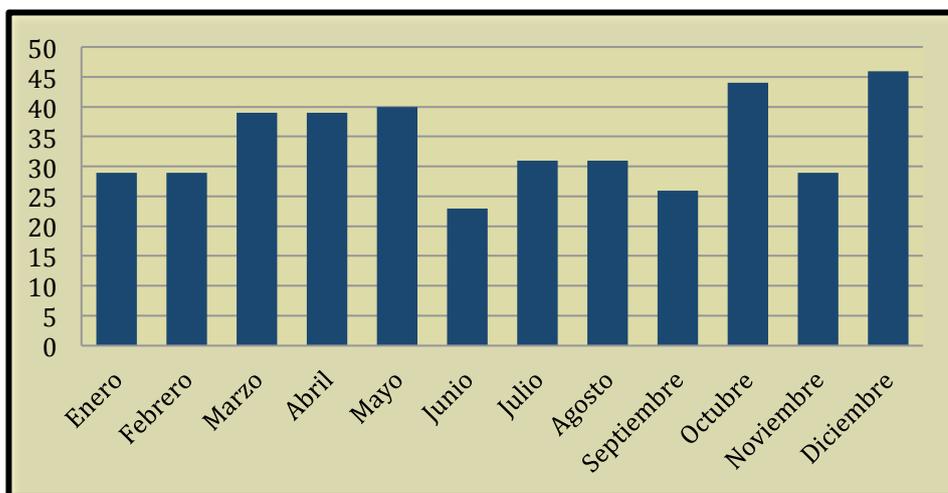


Gráfico 31. Distribución de las alcoholemias por mes - 2009

El mes de mayo se repite como mes con mayor número de alcoholemias detectadas en los años 1998 y 2008 y como tercero en 2009, por tanto podemos hablar de un patrón estacional. Por su parte, los meses que menor número de alcoholemias registran son enero en 1998, septiembre en 2008 y junio en 2009, sin embargo, es septiembre el mes que coincide entre los menos activos en los tres años de estudio.

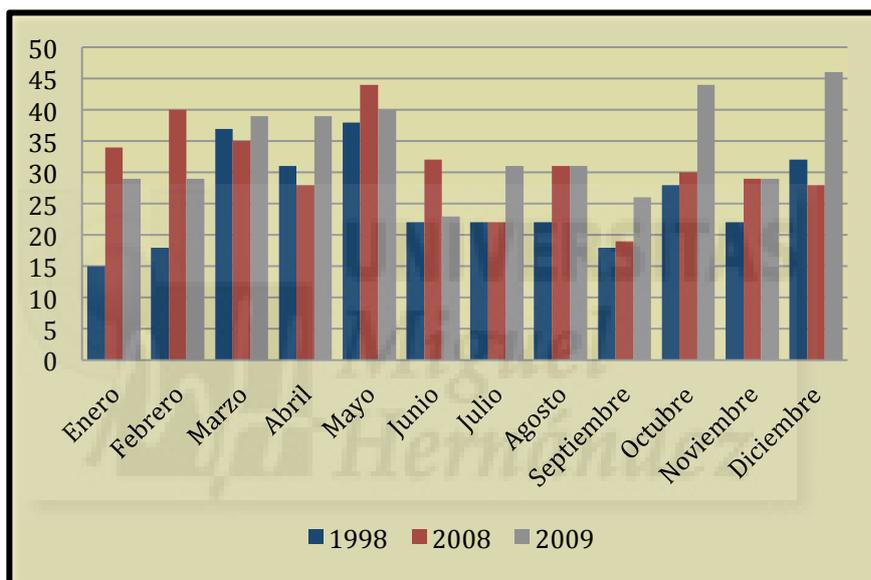


Gráfico 32. Distribución de las alcoholemias por mes

3.2.3.3. Días de la semana

En cuanto a la distribución de las alcoholemias por día de la semana, se observa que los días que mayor número de alcoholemias registran son los viernes, sábados y domingos en el año 1998.

Tabla 60.

Distribución de las alcoholemias por día de la semana - 1998

	<i>f</i>	%	% acumulado
Lunes	26	8,5	8,6
Martes	28	9,2	17,8
Miércoles	27	8,9	26,7
Jueves	38	12,5	39,3
Viernes	48	15,7	55,1
Sábado	86	28,2	83,5
Domingo	50	16,4	100
Total	303	99,3	

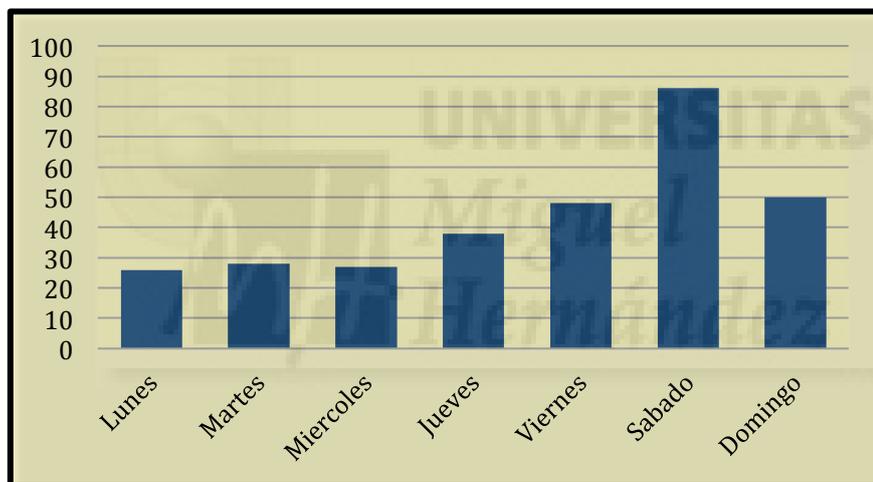


Gráfico 33. Alcoholemias por día de la semana - 1998

Atendiendo a la clasificación dicotómica de la variable se observa que son los fines de semana los que mayor número de alcoholemias registran (60,3%) en el año 1998.

Tabla 61.

Alcoholemias entre semana / fin de semana 1998

	<i>f</i>	%
Entre semana	119	39
Fin de semana	184	60,3
Total	303	99,3

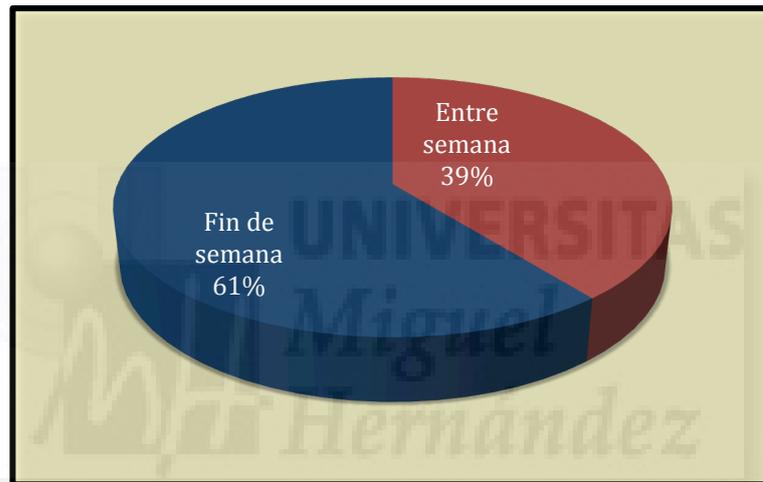


Gráfico 34. Alcoholemias fin de semana - 1998

En el año 2008 nuevamente son sábados y domingos los días que mayor número de conducciones bajo la influencia de alcohol se detectan, no obstante, el viernes registra un aumento importante de estas conductas.

Tabla 62.

Alcoholemias por día de la semana 2008

	<i>f</i>	%	% acumulado
Lunes	32	8,6	8,6
Martes	28	7,5	16,1
Miércoles	29	7,8	23,9
Jueves	45	12,1	36
Viernes	59	15,9	51,9
Sábado	88	23,7	75,5
Domingo	91	24,5	100
Total	372	100	

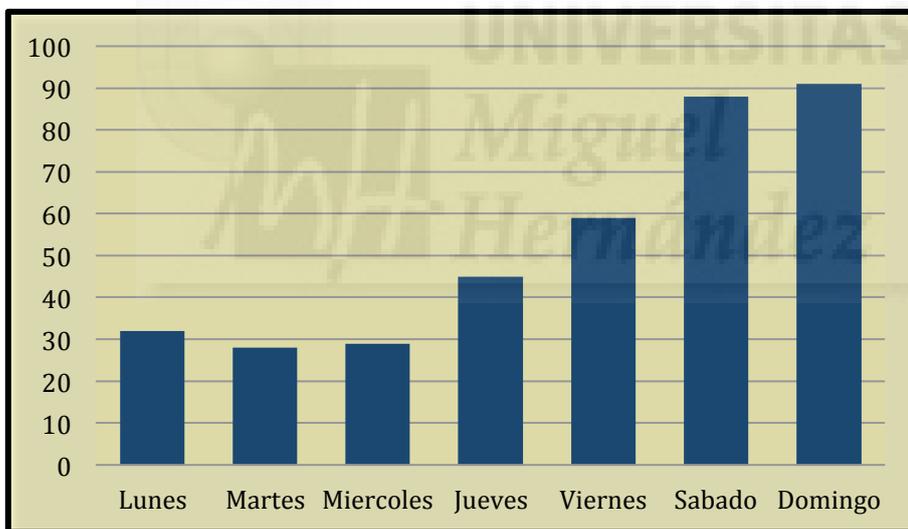


Gráfico 35. Distribución de alcoholemias por día de la semana - 2008

En el año 2008 continúan siendo los fines de semana cuando mayor número de alcoholemias se detectan, siendo la distribución entre semana / fin de semana similar a la de 1998.

Tabla 63.

Alcoholemias entre semana / fin de semana. 2008

	f	%
Entre semana	134	36
Fin de semana	238	64
Total	372	100

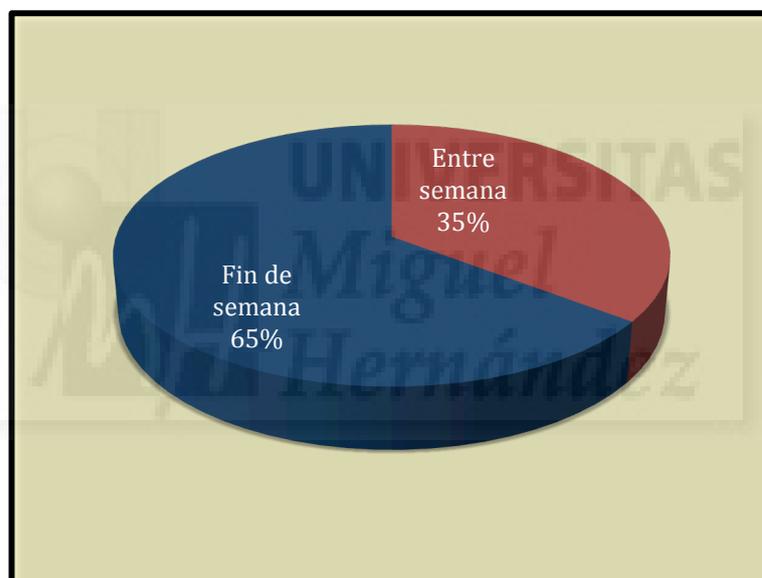


Gráfico 36. Alcoholemias fin de semana. 2008

Finalmente, en el año 2009 viernes, sábado y domingo vuelven a ser los días con mayor número de alcoholemias detectadas, variando muy poco las proporciones con respecto a los años anteriormente descritos.

Tabla 64.

Distribución de las alcoholemias por día de la semana - 2009

	<i>f</i>	%	% acumulado
Lunes	22	5,4	5,4
Martes	32	7,9	13,4
Miércoles	32	7,9	21,3
Jueves	42	10,4	31,7
Viernes	75	18,6	50,2
Sábado	85	21	71,3
Domingo	116	28,7	100
Total	404	100	

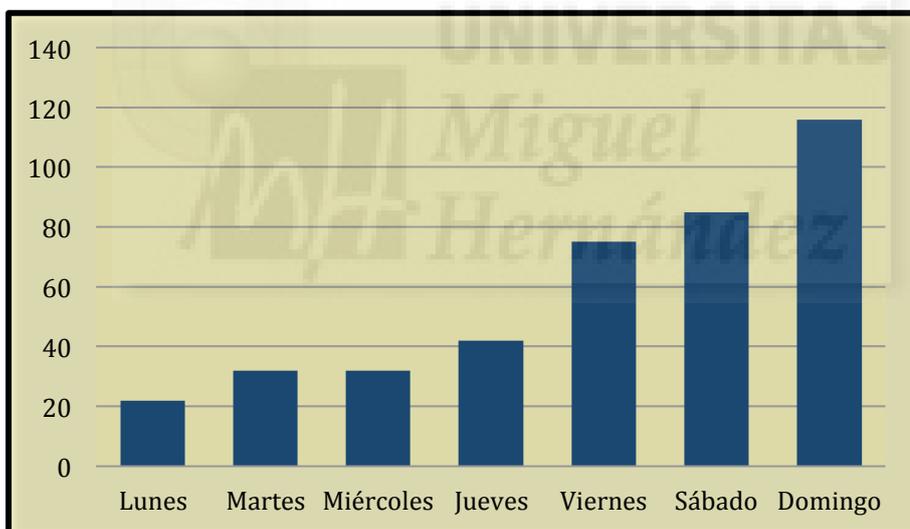


Gráfico 37. Alcohólemias por día de la semana - 2009

En el año 2009 aumenta ligeramente la proporción de alcoholemias detectadas en fin de semana con respecto a los años anteriores (68,3%), aunque no se trata de una variación importante, si confirma una tendencia a concentrar estas conductas en fin de semana.

Tabla 65.

Alcoholemias entre semana / fin de semana - 2009

	<i>f</i>	%
Entre semana	128	31,7
Fin de semana	276	68,3
Total	404	100

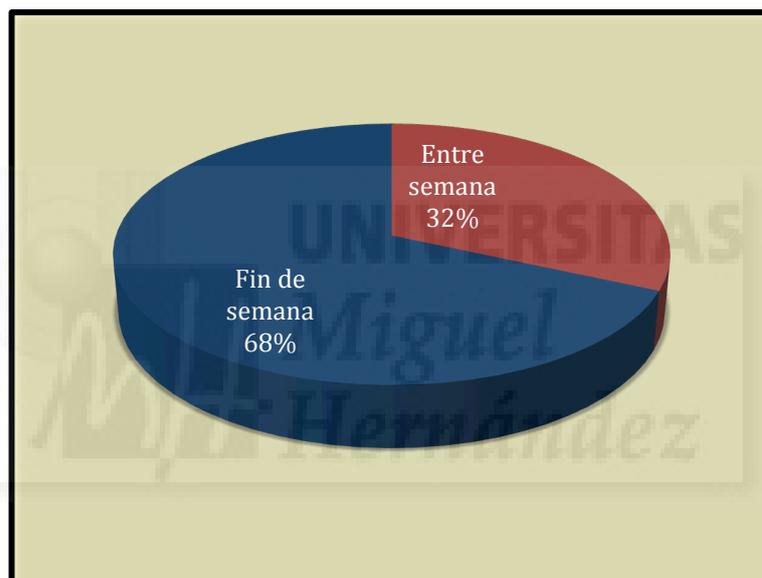


Gráfico 38. Alcoholemias fin de semana - 2009

En las comparativas interanuales los datos muestran un patrón diferente ya que tal y como se muestra en la tabla siguiente, en el año 1998 no existían grandes diferencias entre las alcoholemias entre semana y fin de semana, sin embargo, en el año 2009 las conducciones influidas se trasladan fundamentalmente al fin de semana. Esto nos indica una modificación en los patrones de consumo.

Tabla 66.

Distribución alcoholemias entre semana / fin de semana

	1998	2009	Total
Entre semana	120	130	250
Fin de semana	185	276	461
Total	305	406	711

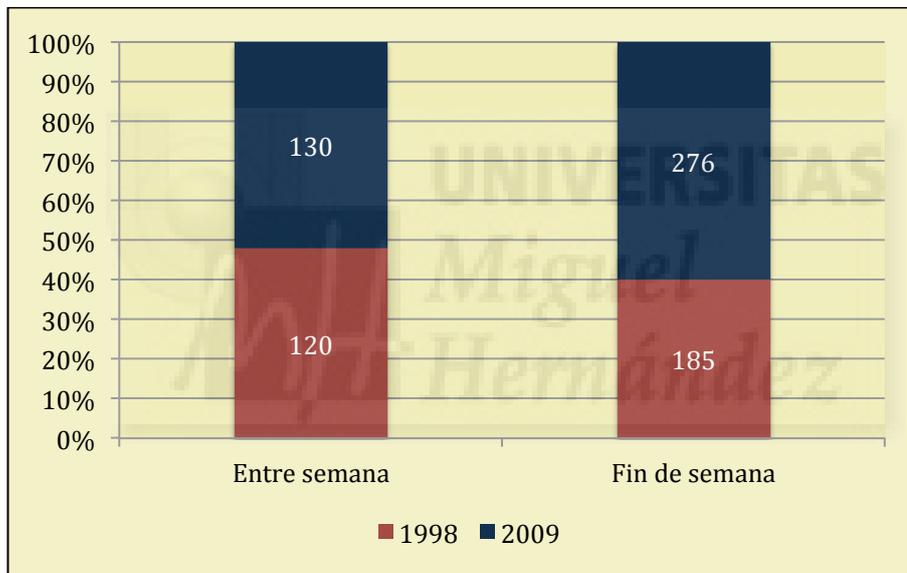


Gráfico 39. Alcoholemias entre semana / fin de semana - 1998-2009

Cuando comparamos los años 1998 y 2009 observamos que en ambos años se producen más alcoholemias los fines de semana que entre semana. Sin embargo, en el año 1998 la diferencia entre las alcoholemias detectadas entre semana y fin de semana es menor que en el año 2009, siendo un 60,7% en 1998 frente a un 68% en 2009, siendo estadísticamente significativa ($\chi^2=4,098$, p-valor=0,043). Por el contrario, entre los años 2008

y 2009 no se encontraron diferencias significativas en la variable entre semana / fin de semana, 64,2% de las alcoholemias en fin de semana en 2008 y 68% en 2009 ($\chi^2=1,209$, p-valor=0,272).

Tabla 67.

Diferencias entre semana / fin de semana

Año	χ^2 Pearson	grados de libertad
1998-2009	4,098*	1
2008-2009	1,209	1

*p-valor<0,05

3.2.3.4. Horas

Las horas en las que se registraron más localizaciones de conductores influidos por las bebidas alcohólicas en el año 1998 fueron entre las 0h y las 5h., aumentando el número de alcoholemias a partir de las 15h.

Tabla 68.

Distribución horaria de las alcoholemias del año 1998

	f	%	% acumulado
De 0 a 8	185	61,1	61,1
De 8 a 16	39	12,9	73,9
De 16 a 24	79	26,1	100
Total	303	100	

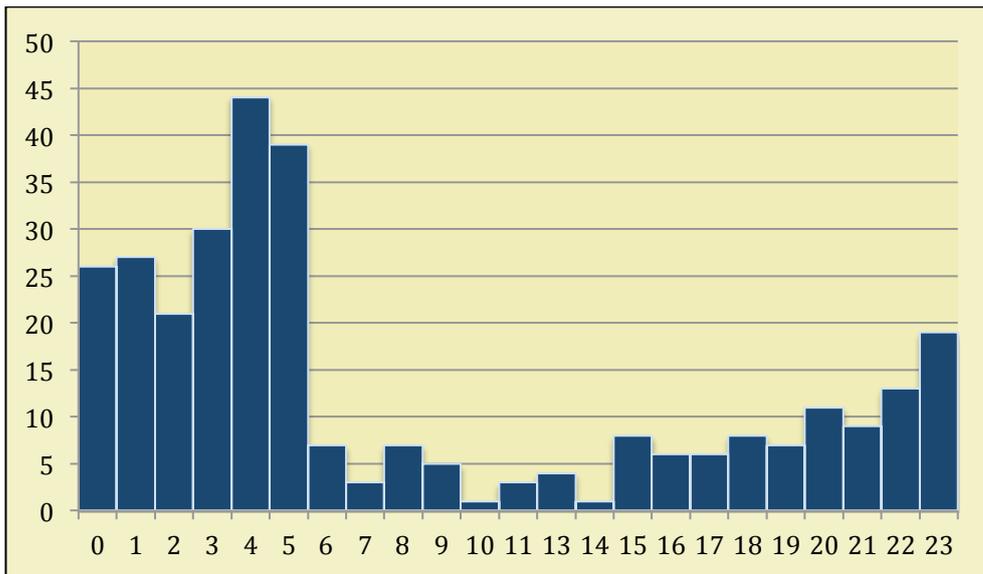


Gráfico 40. Horas de las alcoholemias - 1998

En el año 2009 sin embargo, se prolonga el horario hasta las 9h., lo que indica un cambio en el patrón de consumo y ocio nocturno.

Tabla 69.

Distribución horaria de las alcoholemias del año 2009

	f	%	% acumulado
De 0 a 8	237	59	59
De 8 a 16	65	16,2	75,1
De 16 a 24	100	24,9	100
Total	402	100	

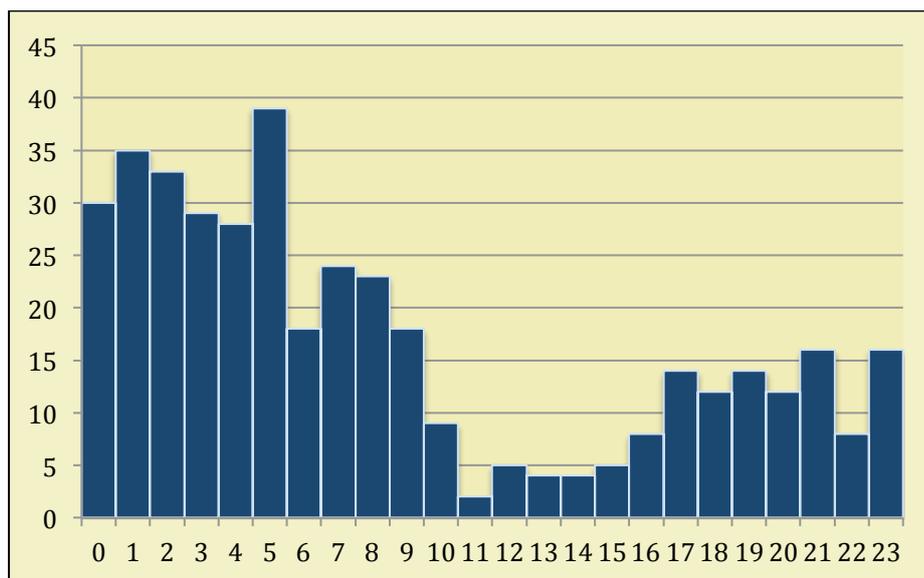


Gráfico 41. Horas de las alcoholemias - 2009

En definitiva construida la tabla de frecuencias para los dos períodos de estudio, se observa que, en 2009 el 60,7% de los accidentes se produjeron en la franja horaria entre las 12 de la noche y las 8 de la mañana, el 25,9 % tuvieron lugar entre las 16 h y las 24. Es entre las cuatro y las cinco de la mañana fue la hora en la que se produjeron más intervenciones. Es decir, el patrón temporal de este tipo de evento delictivo es claramente nocturno. Para el año 1998, las cifras fueron similares, 61,1% para el primer grupo horario (entre las 0 y las 8 horas).

A continuación se analizaron las horas en las que se localizaban alcoholemias positivas en fin de semana, observándose diferencias en el patrón de distribución horaria en fin de semana entre los años 1998 y 2009, podriéndose un desplazamiento de las alcoholemias a las primeras horas del domingo y prolongándose hasta las 9.00h, lo que viene a indicar que los conductores beben hasta más tarde.

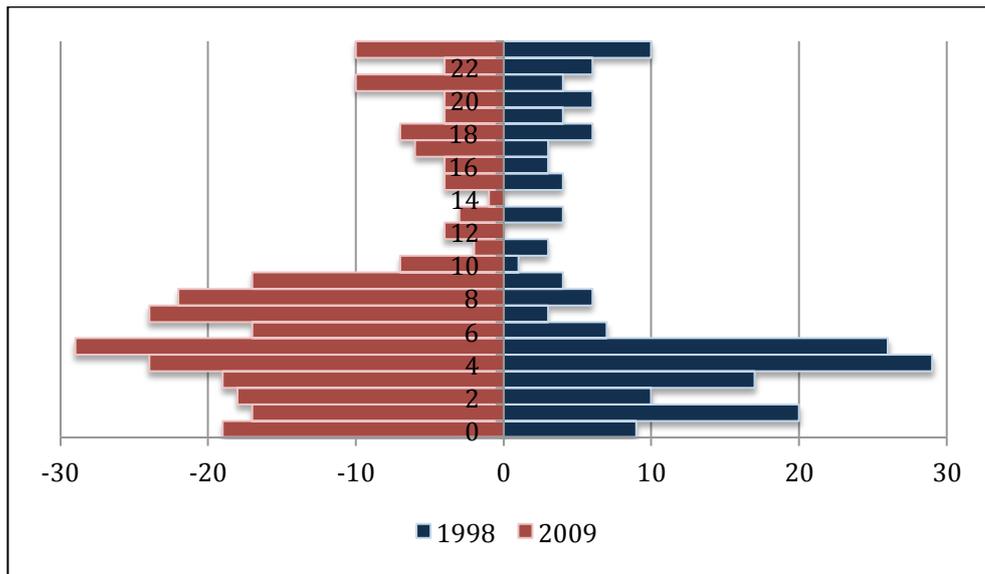


Gráfico 42. Horas de las alcoholemias en fin de semana - 1998 - 2009

Mediante la herramienta reloj aorístico de CrimeAnalyst, que muestra cómo se distribuyen los hechos delictivos en el tiempo. El reloj está representado por un gráfico que muestra el nivel de crimen que ocurre en cada hora del día y en cada día de la semana y vinculado a la ubicación geográfica. De este modo se analizaron los años 1998 y 2009, observándose que los momentos en los que se concentraban un mayor número de alcoholemias son los fines de semana en el año 1998 eran los sábados entre las 3.00h y las 5.00h y los domingos entre las 5.00h y las 6.00h, mientras que en 2009, se observa que son los sábados entre las 5.00h y las 6.00h y domingos entre las 4.00h y las 10.00h. Es decir, existe una modificación en el patrón de consumo que puede ser debida al cambio del tipo de usuario que arroja resultados positivos en las pruebas de determinación alcohólica.

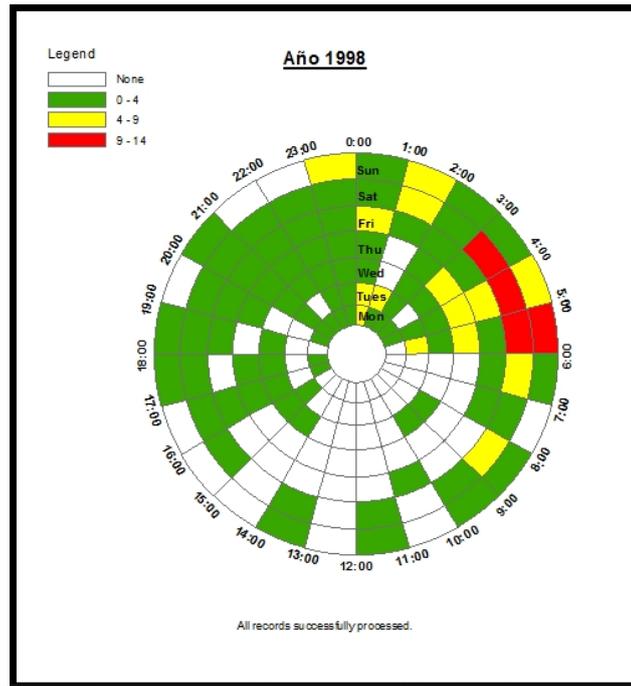
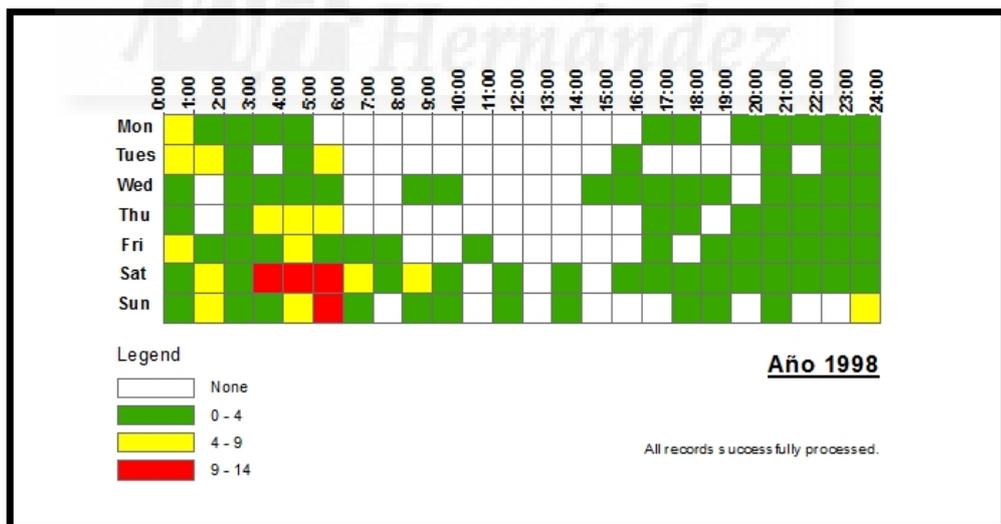


Gráfico 43. Reloj aorístico año 1998



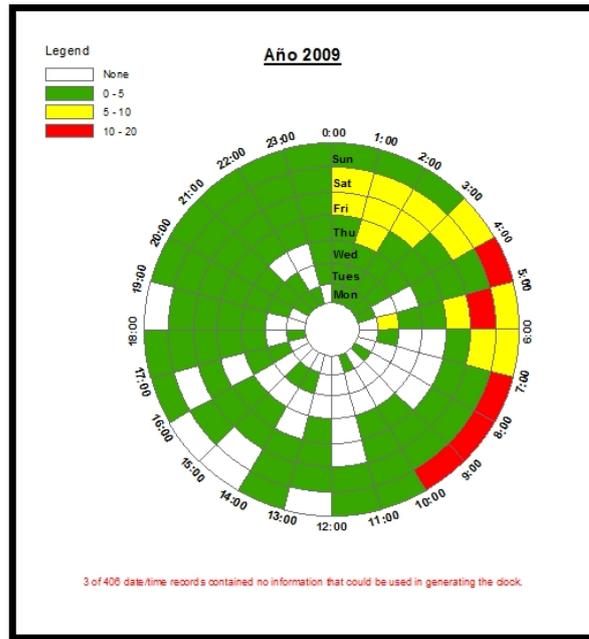
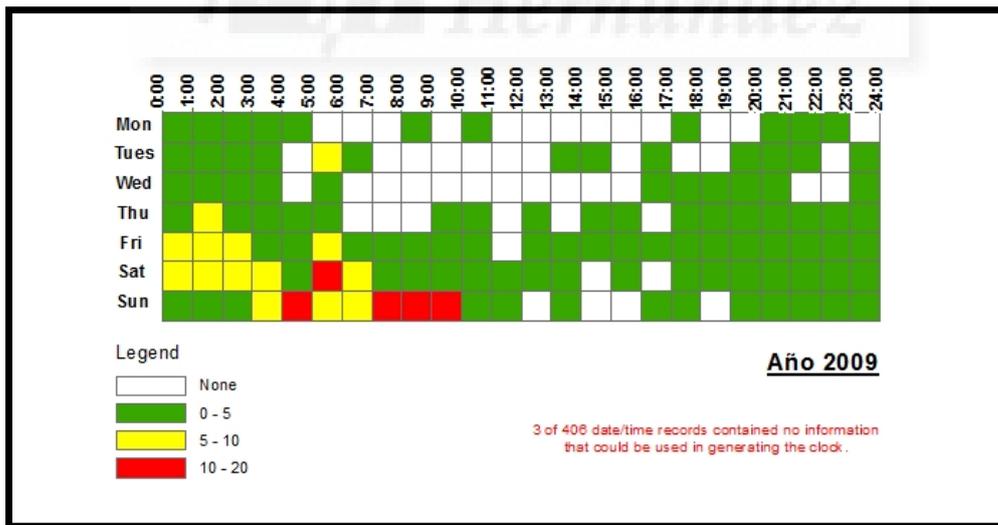


Gráfico 44. Reloj aorístico año 2009



3.2.4. Distribución espacio-temporal de los delitos de conducción influida por el alcohol

Establecidas por separado las concentraciones espaciales y temporales de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, se procedió al análisis conjunto de ambas variables (espacio y tiempo), con el fin de detectar aquellos *hot spot* que se correspondían con puntos calientes agudos y los que podrían clasificarse como crónicos²⁵. Tal y como se ha descrito, los primeros muestran picos de delitos que pueden disminuir con el tiempo, mientras que los segundos, tienen altos niveles de delincuencia que persisten con el tiempo y que no se modifican mientras que no se produzca alguna intervención o se modifiquen las características ambientales que los determinan o favorecen.

3.2.4.1. Años

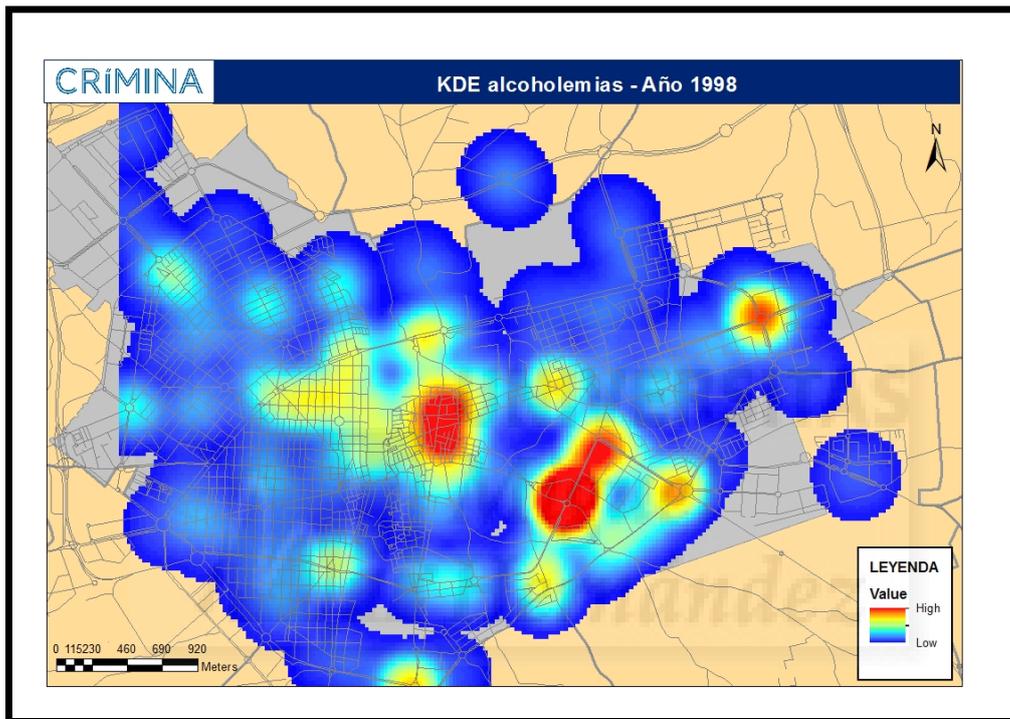
Con el fin de establecer si los puntos calientes o *hot spot* detectados son agudos, es decir, picos anormales de eventos delictivos o por el contrario crónicos o persistentes en el tiempo, se realizaron análisis de comparación entre los años 2008 y 2009 y también 1998.

En primer lugar se establecieron los *hot spot* para los años 1998, 2008 y 2009, obteniendo como resultado un patrón de agrupamientos parecido para los dos últimos años y distinto con respecto al primero.

El análisis de *hot spot* mediante KDE muestra en el mapa de concentraciones del año 1998, se observa un patrón de agrupación de los eventos delictivos, concretamente tres, acceso a la ciudad por el Polígono de Altabix, Centro y El Pla, los cuales muestran unas características

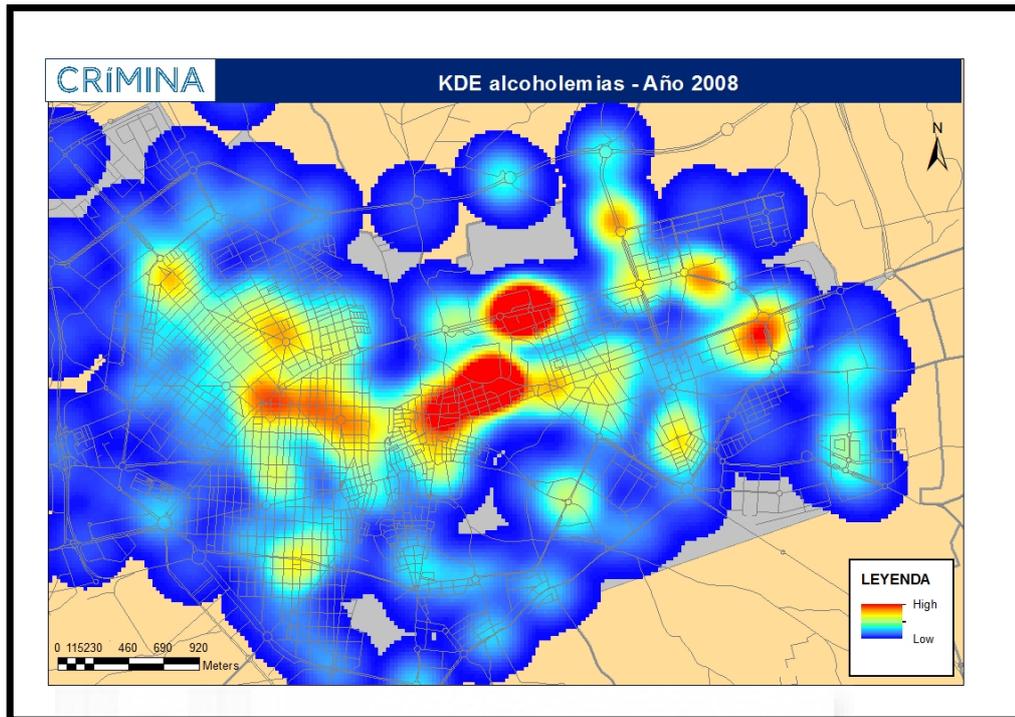
²⁵ GORR, W., & KURLAND, K. (2012). *GIS Tutorial for Crime Analysis*. Redlands, California: Esri Press. Pág. 128

direccionales distintas, el Centro con dirección norte-sur y por otra parte, el barrio de Palmerales, con mayor intensidad que la zona Centro y con un patrón de desplazamiento norte-sur en dirección al barrio de El Plá.



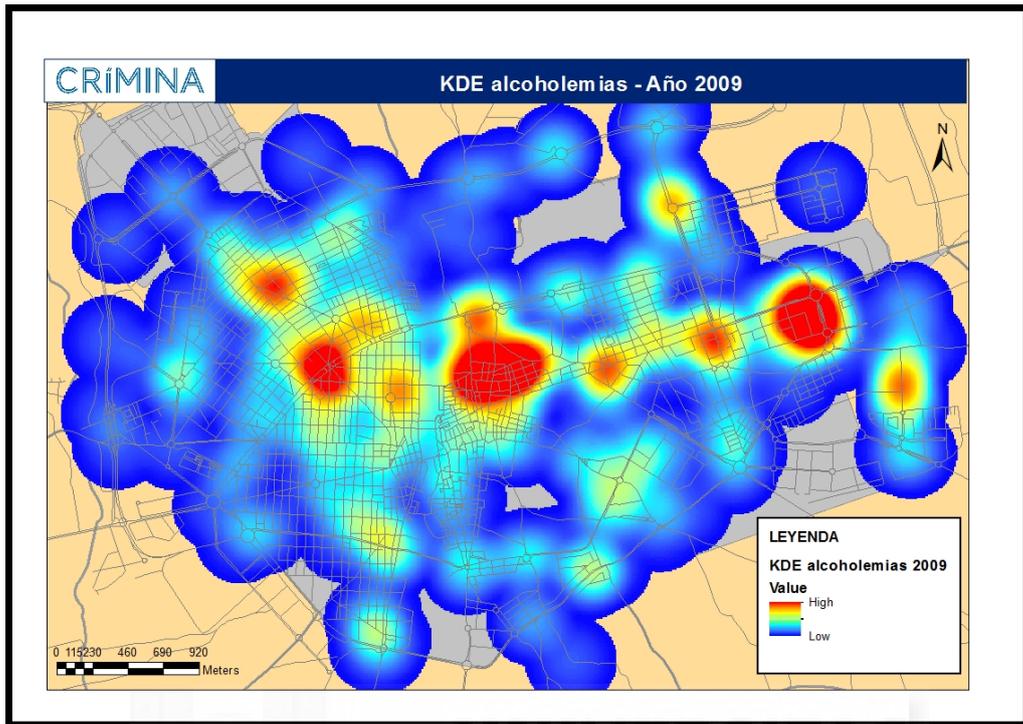
Mapa 38. KDE alcoholemias - 1998

En el mapa del año 2008 encontramos igualmente concentraciones con alta densidad de localizaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en tres zonas, Polígono de Altabix, Centro, pero esta vez en lugar de barrio de Los Palmerales, uno de los puntos de alta densidad se traslada a la Avenida de la Universidad.



Mapa 39. KDE alcoholemias – 2008

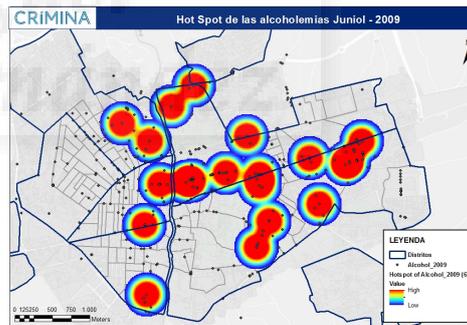
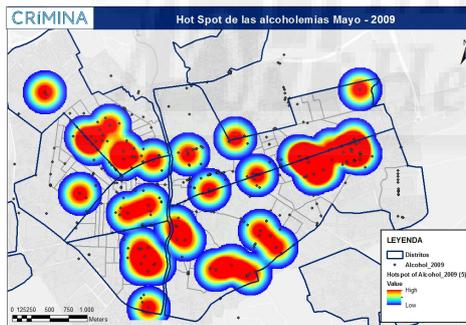
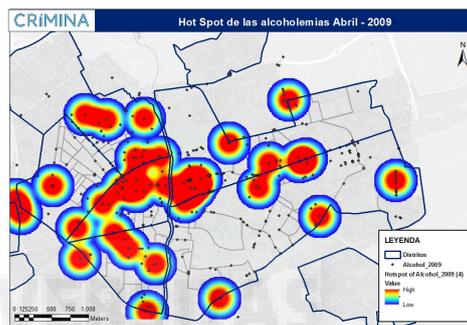
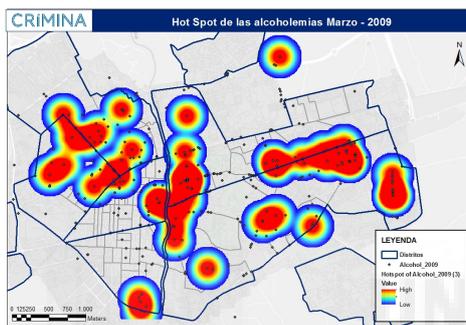
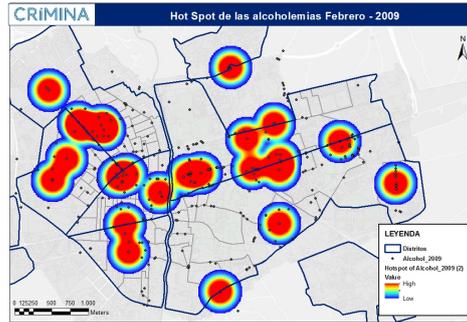
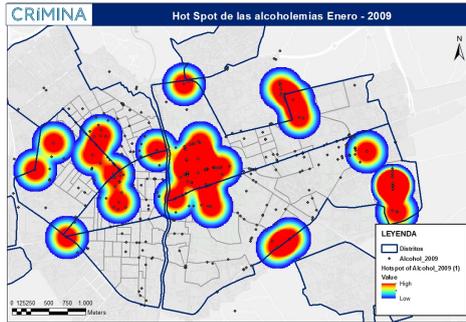
Las diferencias observadas entre el año 1998 y 2008 se ven consolidadas en el año 2009, encontrando una ampliación del foco este del año 1998 y registrando un patrón de desplazamiento como el visto mediante el análisis de elipses. En definitiva, los patrones de agrupamiento se mantienen entre los años 2008 y 2009, sin embargo evidencian modificaciones importantes con respecto al año 1998.

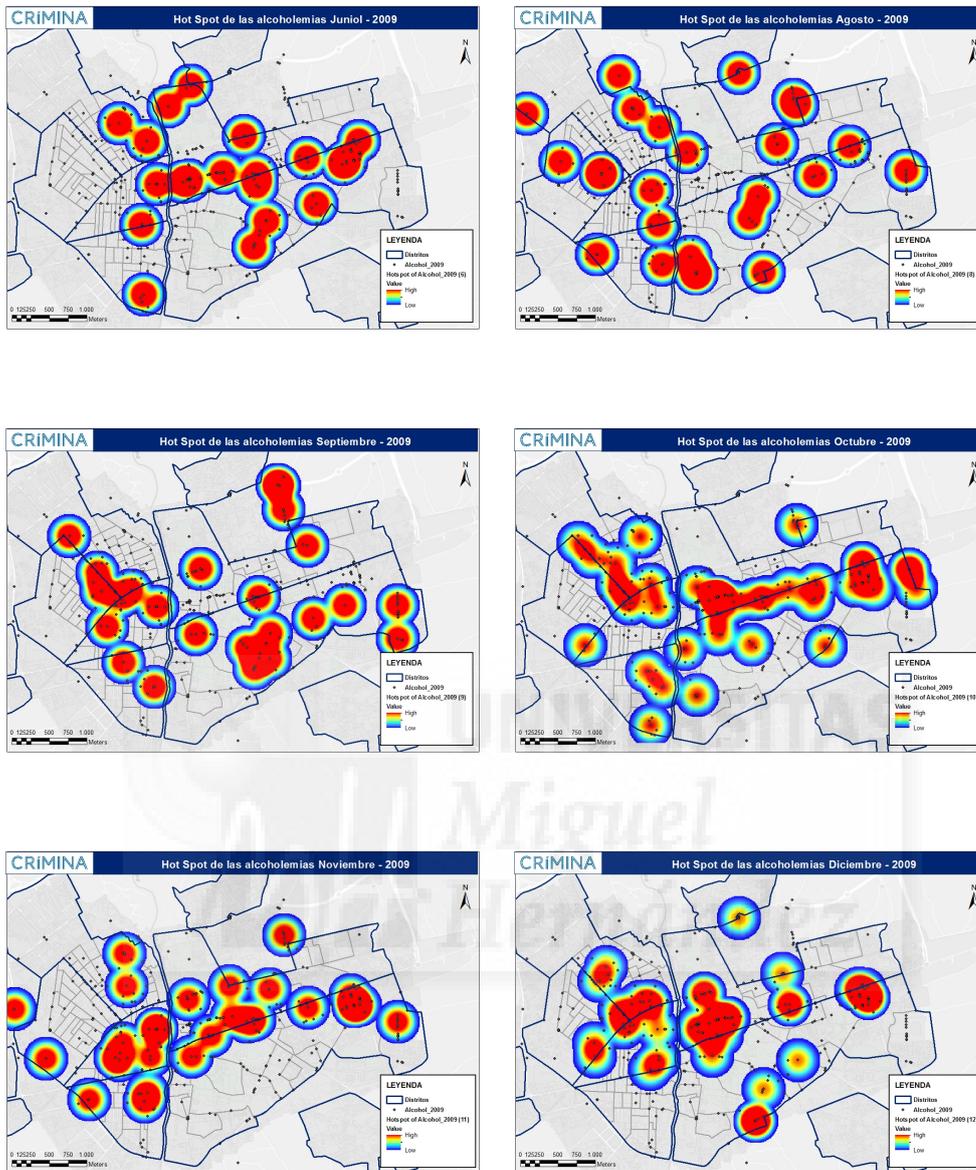


Mapa 40. KDE alcoholemias - año 2009

3.2.4.2. Meses

De igual modo se llevan a cabo mapas de concentración para analizar la evolución anual de la localización de alcoholemias. La distribución espacial en función de los meses del año fue la que sigue:





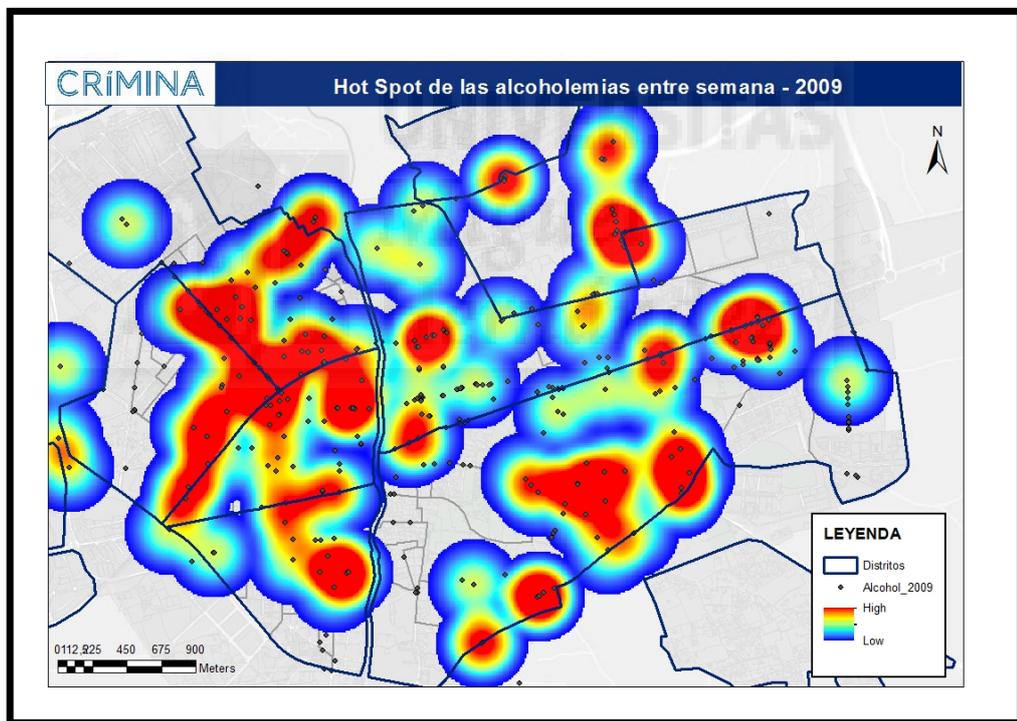
Mapa 41. Distribución mensual de las alcoholemias - 2009

A lo largo de la serie puede observarse que, efectivamente, se combinan patrones de concentración crónicos y agudos. Las zonas que mantienen en el tiempo índices similares de agrupamientos son la zona centro y la de ocio (Polígono Industrial de Altavix). En cualquier caso, el

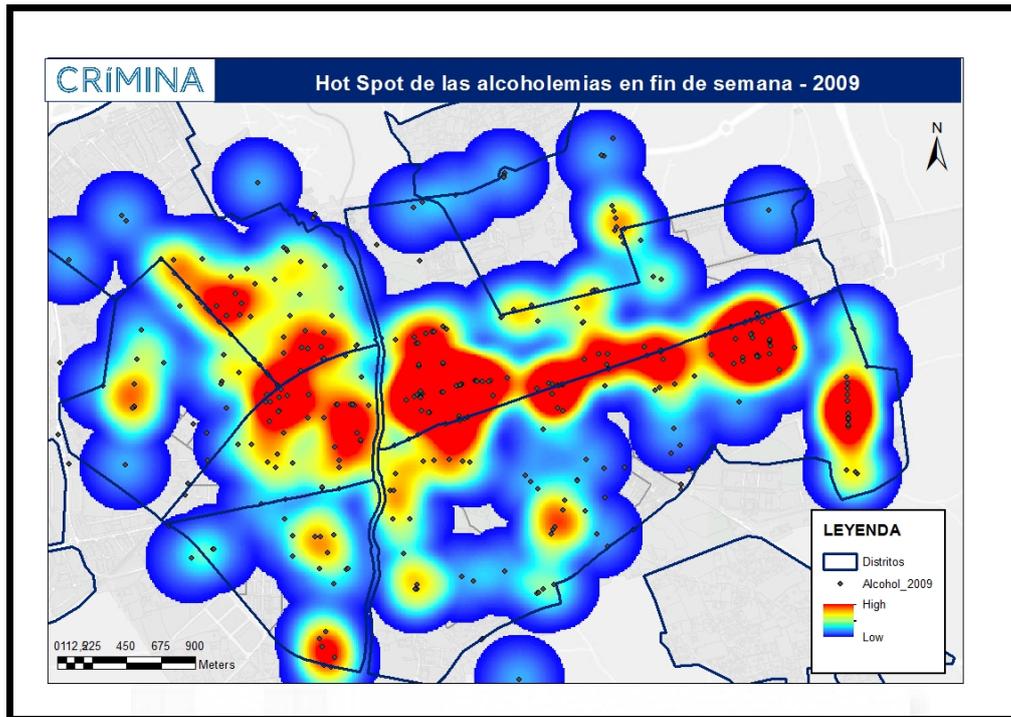
patrón de desplazamiento este-oeste, se mantiene a lo largo de todo el año.

3.2.4.3. Días de la semana

En cuanto a la distribución de las localizaciones de las alcoholemias entre semana y los fines de semana, se pueden observar dos patrones claramente diferenciados, los fines de semana en la zona de ocio y entre semana en la zona más poblada de la ciudad.

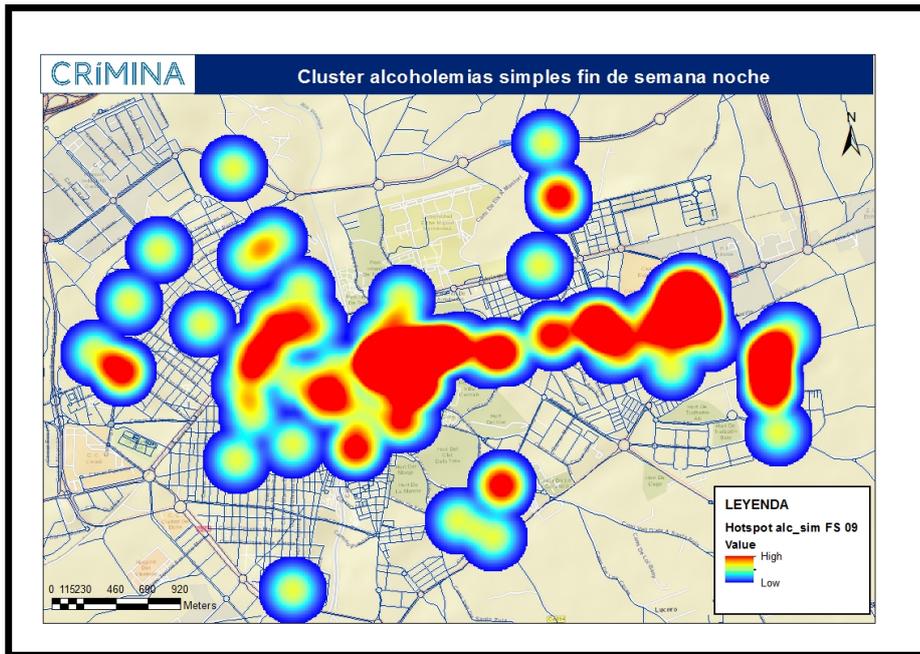


Mapa 42. Distribución de las alcoholemias entre semana - 2009

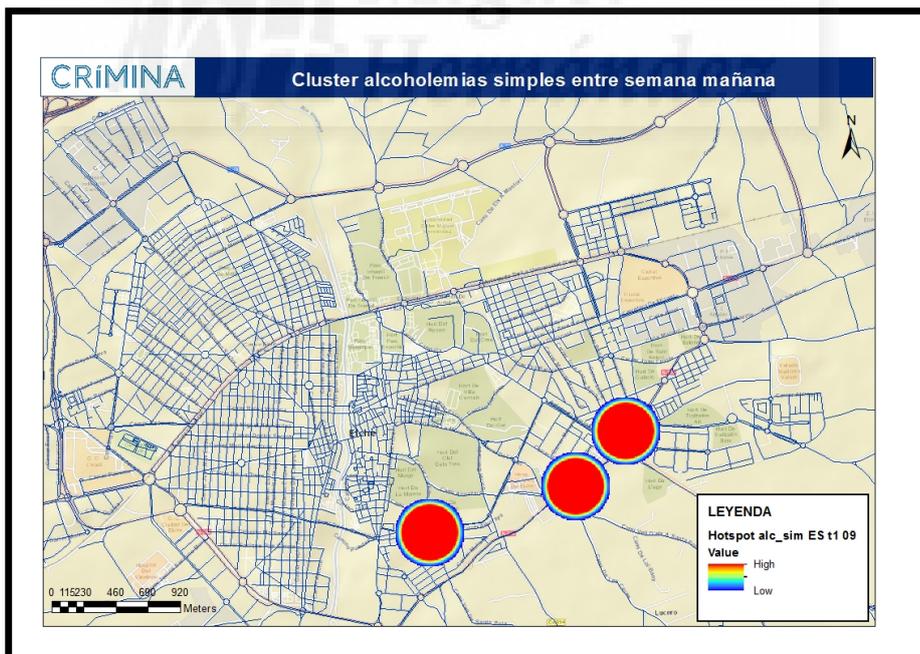


Mapa 43. Distribución de las alcoholemias en fin de semana - 2009

Si refinamos los análisis y nos centramos en los fines de semana en horario nocturno, observamos que el patrón de agrupamiento difiere radicalmente de las concentraciones de las alcoholemias entre semana por la mañana. Mientras que los fines de semana en horario nocturno se concentran en las zonas relacionadas con el ocio, es decir, Altabix y Centro, entre semana el patrón muestra concentraciones en la zona norte de la ciudad, fundamentalmente en Carrús, sin un claro patrón de desplazamiento.



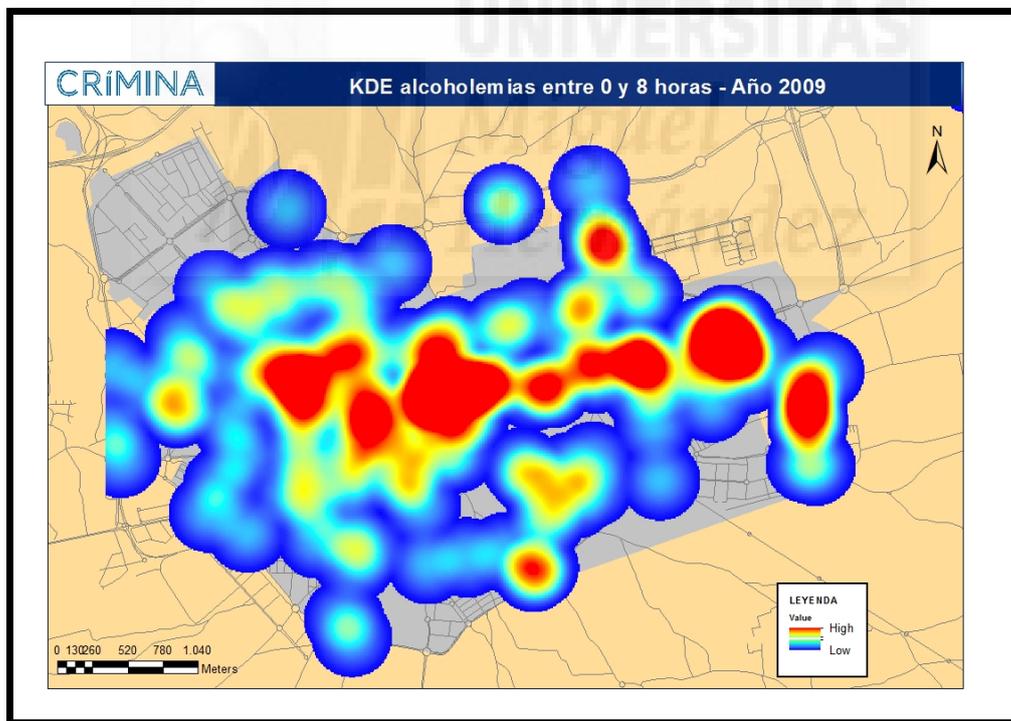
Mapa 44. Alcoholemas simples fin de semana noche – 2009



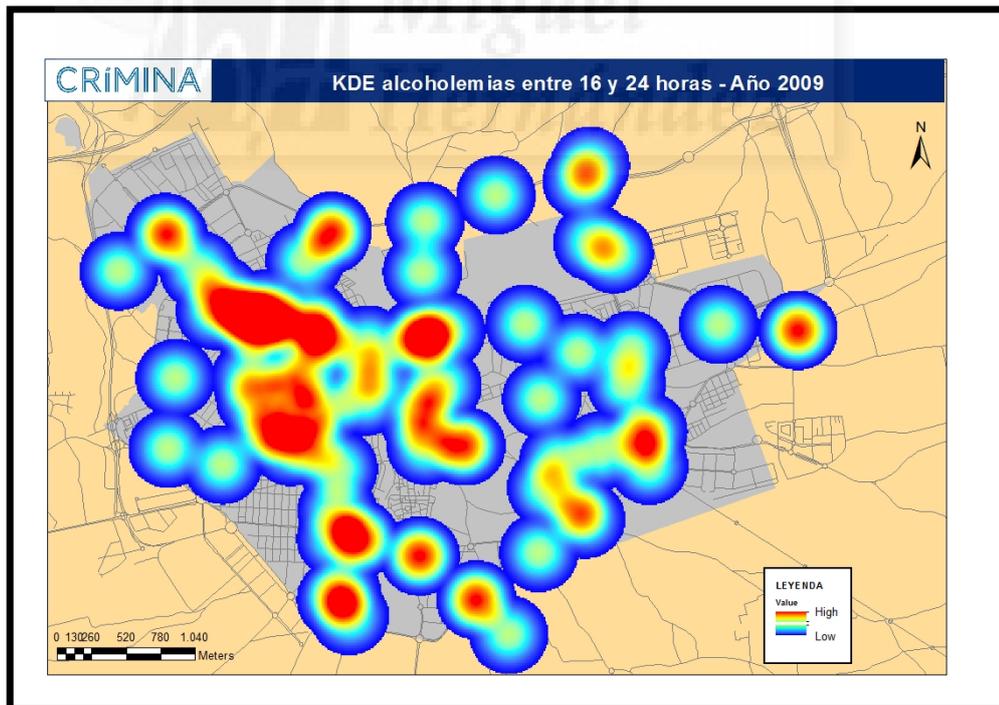
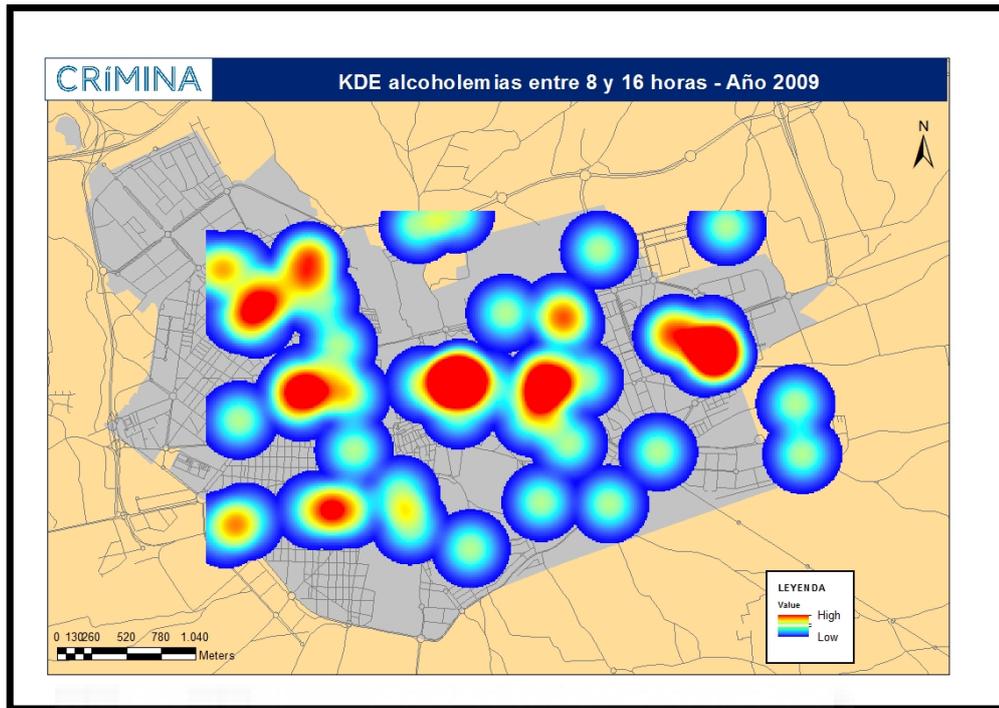
Mapa 45. Alcoholemas simples entre semana por la mañana

3.2.4.4. Horas

La secuencia completa de las horas quedaría reflejada en los siguientes mapas de estimación de densidad KDE, observándose un patrón espacial diferente según se trate del horario de 0 a 8 horas, de 8 a 16 horas o de 16 a 24 horas. En horario de 0 a 8 horas, se observa un desplazamiento este-oeste desde la zona de ocio hasta la zona en la que hay mayor densidad de población, por el contrario en horario de 8 a 16 horas se observan diferentes focos, destacando por su intensidad zona de Altabix, Centro y norte de Carrús. Finalmente en la franja 16 a 24 horas es cuando se muestra un patrón más diferenciado, acumulándose las agrupaciones en la zona norte de la ciudad



Mapa 46. KDE alcoholemias entre las 0 y 8 horas

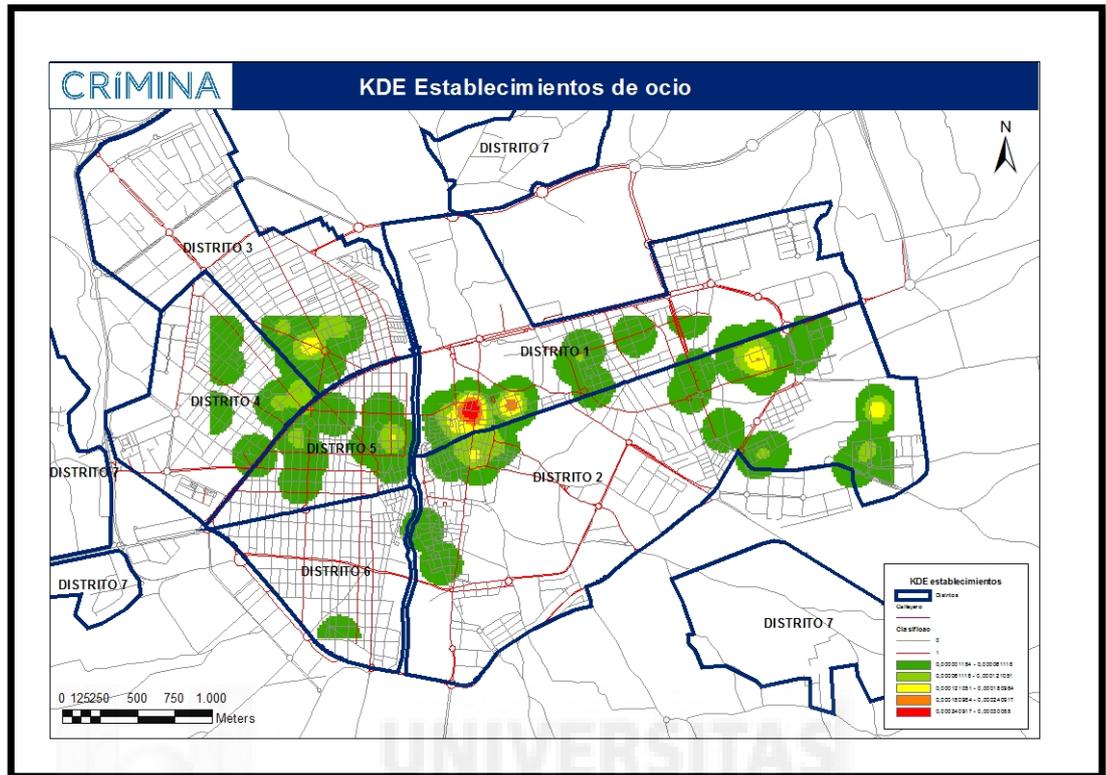


3.3. Caracterización de las zonas de agrupación y patrones de desplazamiento

Determinada la existencia de localizaciones en las que se concentran los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, se llevaron a cabo los análisis para definición de las particularidades de los *hot spot*, estableciendo como área de estudio cada uno de los *hot spot*.

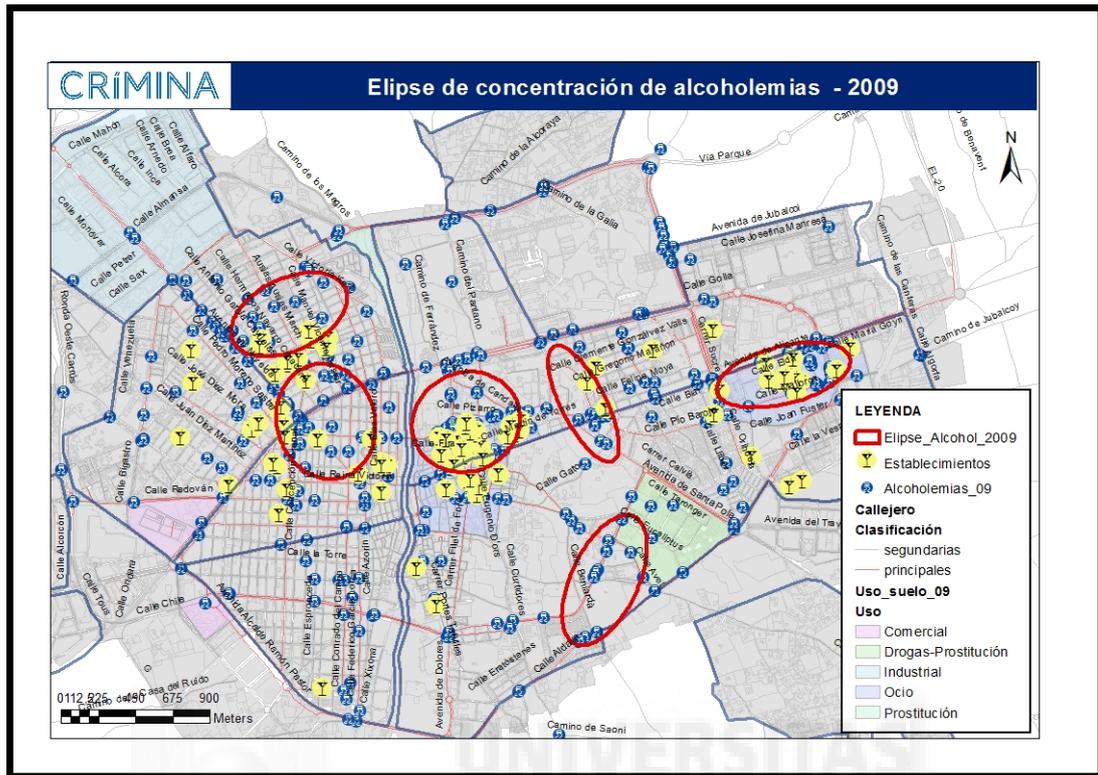
3.3.1. Análisis de la agrupación por espacios de actividad

En primer lugar se llevó a cabo un análisis de concentración de los establecimientos en los que, en el año 2009 se consumían bebidas alcohólicas (fundamentalmente las categorías de pub y discoteca). Para ello, se confeccionó un mapa y se llevó a cabo un análisis de densidad KDE, reflejando tal y como se muestra en la imagen, que la mayoría de los establecimientos de estas características se localizan en la zona centro, aunque también hay un agrupamiento en la zona de ocio (Polígono de Altabix) y algunos en la zona de Carrús.



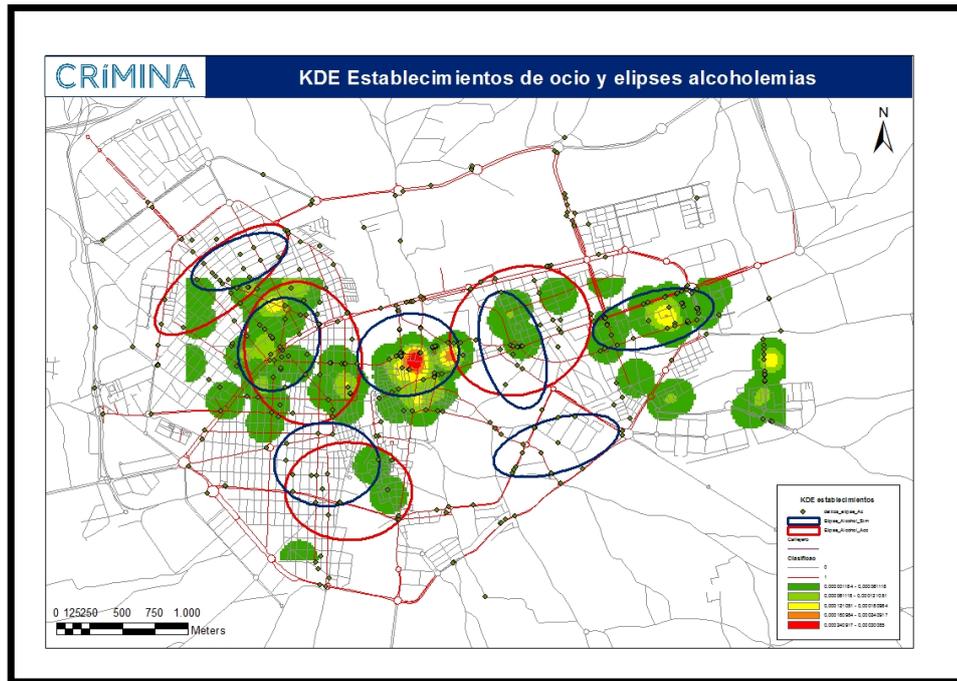
Mapa 49. KDE establecimientos de ocio

A continuación se ubicaron en el mapa los diferentes usos del suelo y las localizaciones de los lugares en los que se consumían bebidas alcohólicas, junto a ello, se representaron las elipses de concentración de los eventos delictivos detectados. Como resultado puede observarse que cuatro de las seis elipses son coincidentes con las zonas de ocio, una cuarta elipse con los lugares en los que vende droga y se registra prostitución.



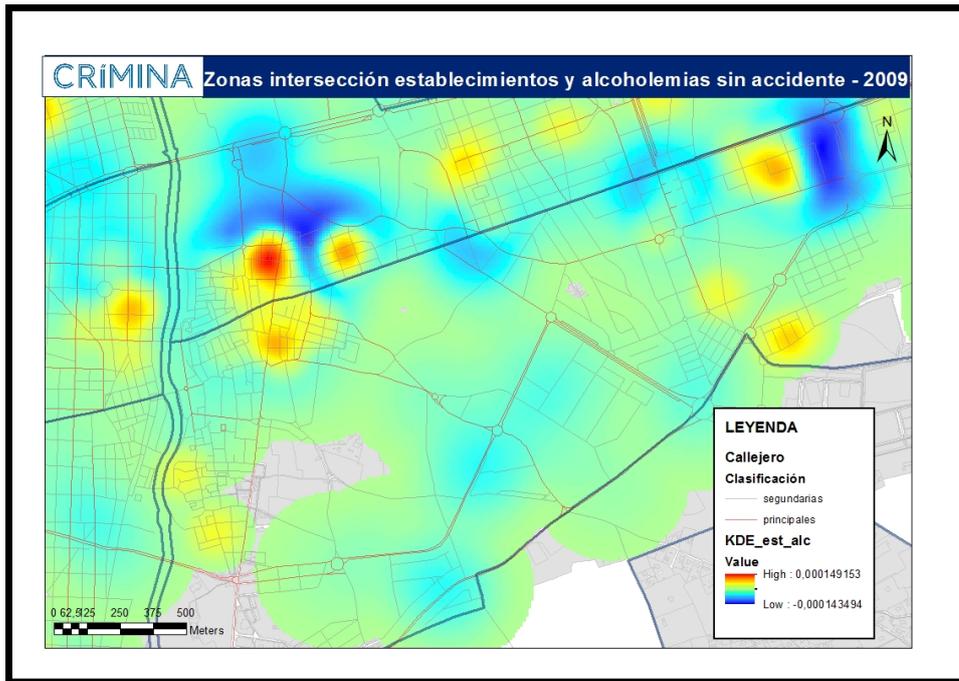
Mapa 50. Concentración de alcoholemias según uso del suelo

Finalmente, al superponer la distribución de alcoholemias con las zonas de concentración de locales en los que se consume alcohol, se puede observar que son coincidentes. En este sentido puede establecerse una relación entre concentración de lugares en los que se localizan las alcoholemias y la concentración de locales en los que se consume alcohol o los lugares en los que se venden drogas.



Mapa 51. Concentración de alcoholemias y locales en los que se consume alcohol

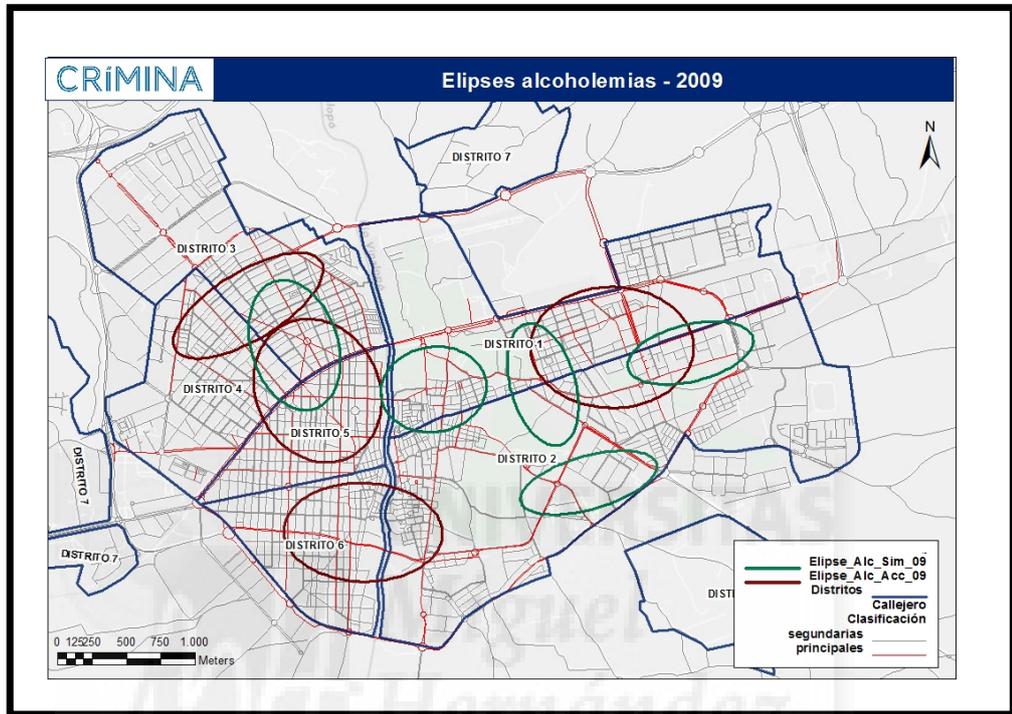
Otro modo de analizar el aumento o disminución de la presencia de una determinada variable en un mapa es mediante la resta de capas raster. En este caso, para conocer la variación entre las concentraciones de las alcoholemias y los lugares en los que se consume alcohol se ha aplicado esta técnica.



Mapa 52. Intersección de concentración de establecimientos y alcoholemias - 2009

Aquellas zonas en las que aumenta la intensidad de la variable de estudio, en este caso los establecimientos, aparece en rojo, por el contrario, las zonas en las que se registra una agrupación de alcoholemias aparece de color azul.

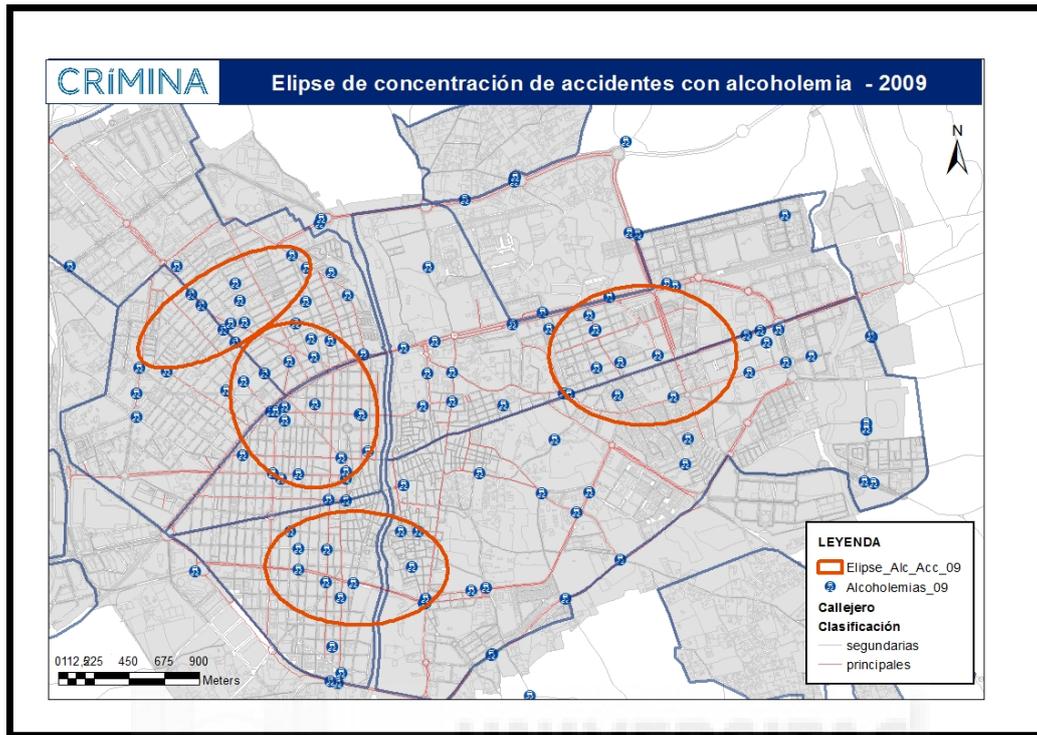
3.3.2. Análisis de las zonas en las que se han detectado los delitos



Mapa 53. Elipses de las alcoholemias con y sin accidente - Año 2009

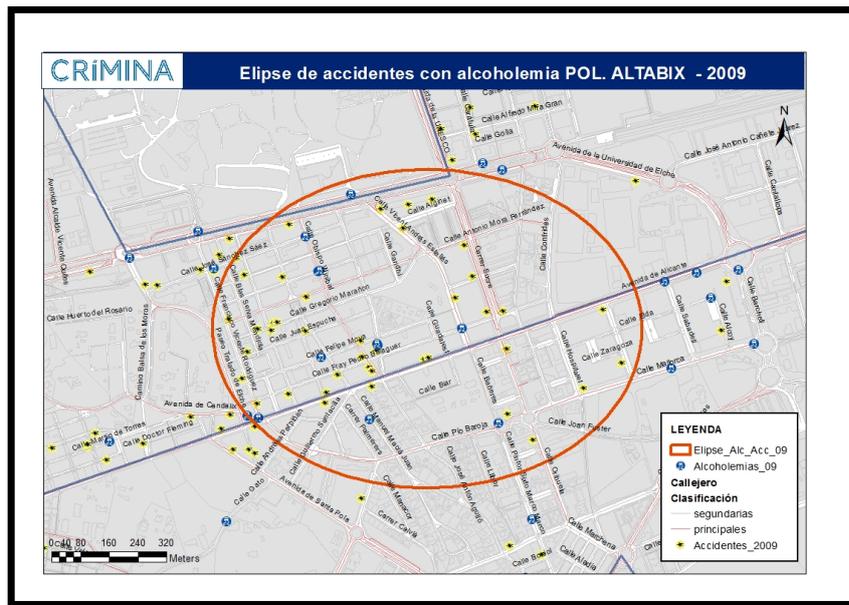
3.3.2.1. Análisis de las concentraciones de alcoholemias positivas en las que se ha producido un accidente de circulación

En primer lugar se confeccionaron mapas para el análisis de las zonas en las que se concentran las alcoholemias que han sido detectadas con motivo de que los conductores de los vehículos han sufrido un accidente de tráfico.



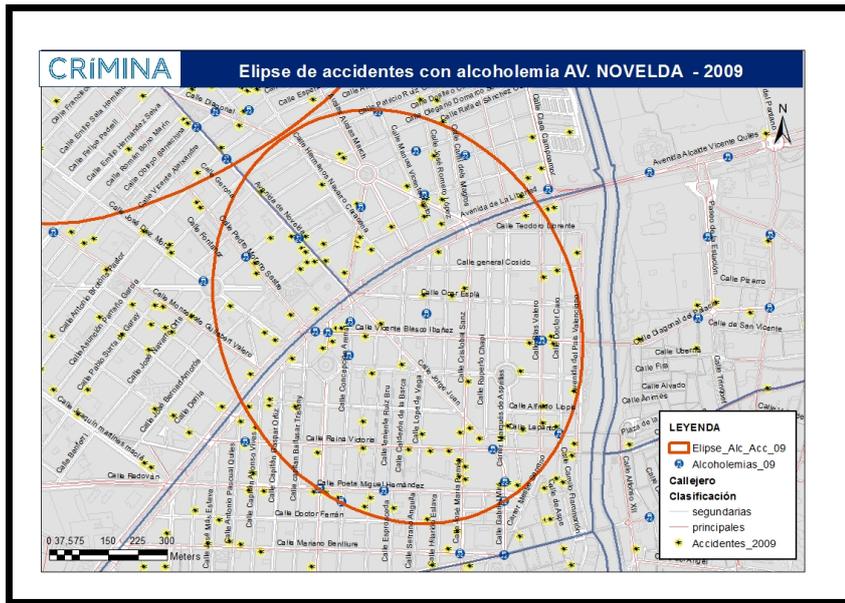
Mapa 54. Elipse de concentración de accidentes con alcoholemia - 2009

Con el fin de llevar a cabo un análisis más minucioso de las zonas en las que se registra este tipo de alcoholemias detectadas con motivo de la ocurrencia de un accidente de tráfico, se confeccionaron una serie de mapas centrados en cada una de las elipses por separado. De igual modo, y para tener una idea aproximada de la concentración de accidentes en esas mismas zonas, se indicó en cada mapa los puntos en los que se habían producido accidentes de tráfico.

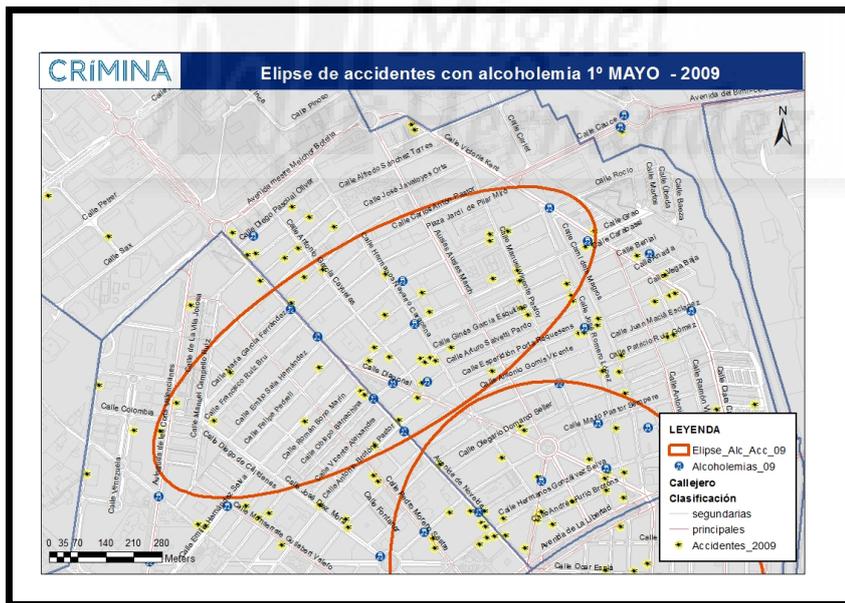


Mapa 55. Elipse de accidentes con alcoholemia POL. ALTABIX

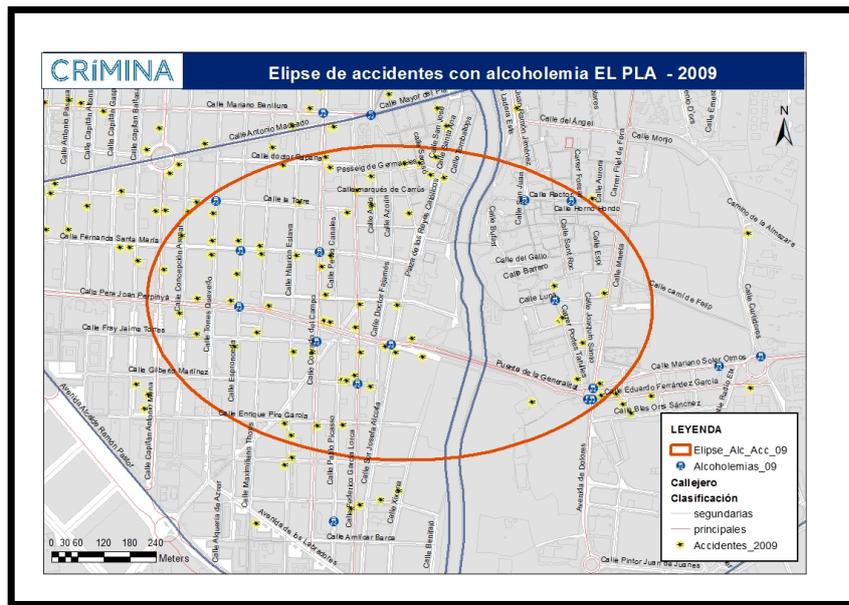
En la zona del POL. ALTABIX se localizaron 22 alcoholemias con accidente, los cuales se produjeron en vías secundarias fundamentalmente y en coincidencia con otras zonas de concentración de accidentes. En esta serie de mapas puede observarse que las zonas en las que se localizan las alcoholemias con motivo de un accidente de tráfico se corresponden a zonas en las que, igualmente, se ha registrado una concentración de accidentes por otras causas.



Mapa 56. Elipse de accidentes con alcoholemia AV. NOVELDA



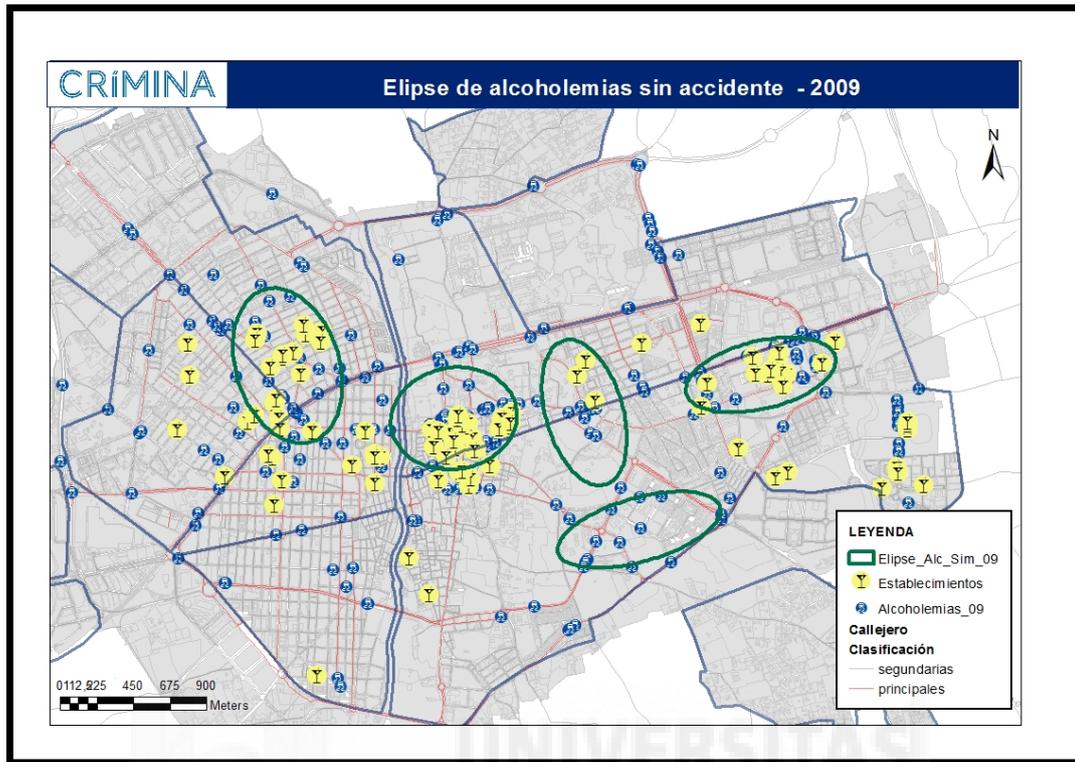
Mapa 57. Elipse de accidentes con alcoholemia 1º MAYO



Mapa 58. Elipse de accidentes con alcoholemia EL PLA

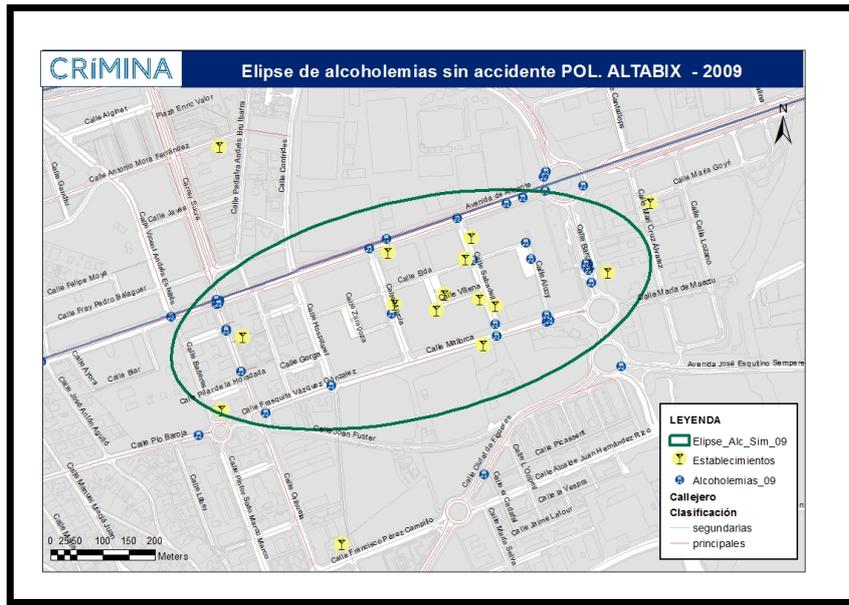
3.3.2.2. Análisis de las concentraciones de alcoholemias positivas en las que no se ha producido un accidente de circulación

En primer lugar se confeccionaron mapas para el análisis de las zonas en las que se concentran las alcoholemias que han sido detectadas con motivo diferentes a que los conductores de los vehículos han sufrido un accidente de tráfico. Para ello de análisis de elipses igual que en el caso anterior, encontrando un total de cinco agrupaciones.

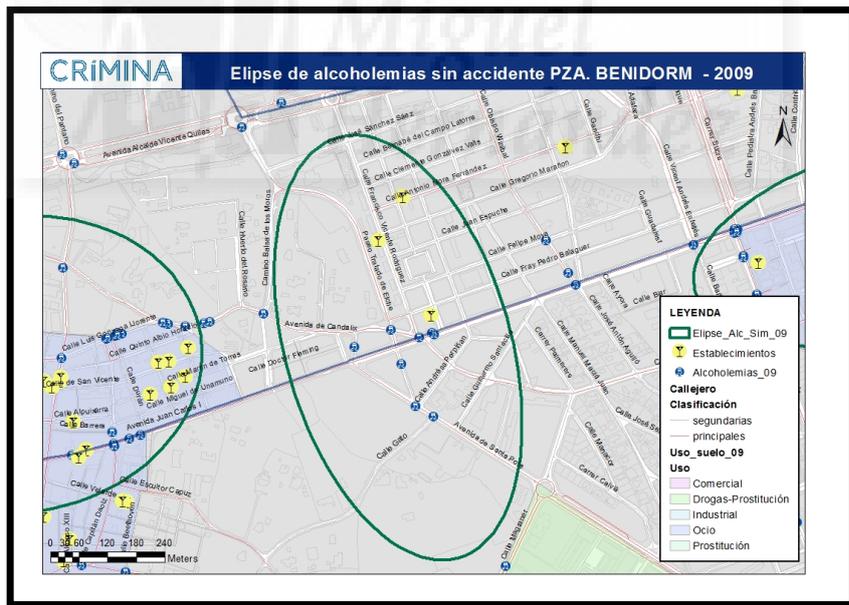


Mapa 59. Análisis de elipses de alcoholemias sin accidente - 2009

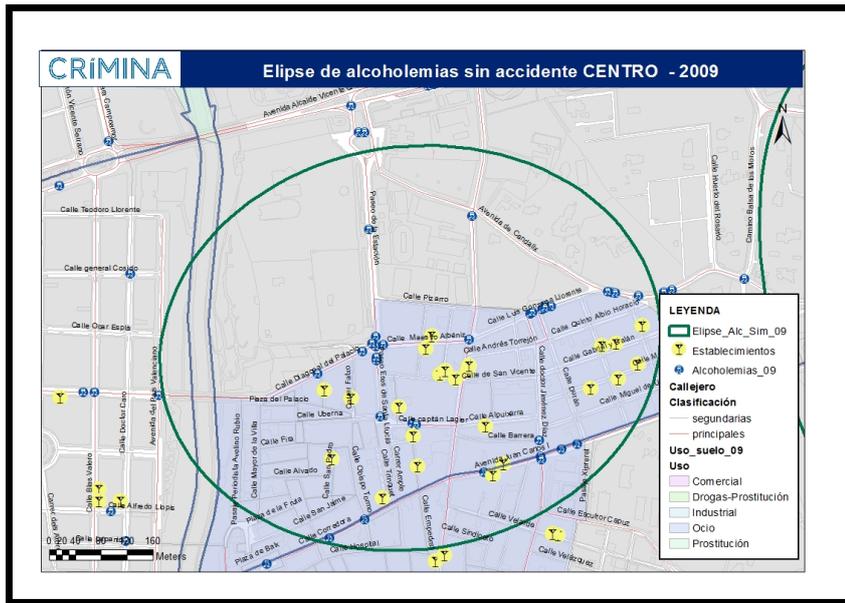
Con el fin de llevar a cabo un análisis más minucioso de las zonas en las que se registra este tipo de alcoholemias detectadas con motivos diferentes a la ocurrencia de un accidente de tráfico, se confeccionaron una serie de mapas centrados en cada una de las elipses por separado. De igual modo, y para tener una idea aproximada de la concentración de locales en los que se consumía alcohol en esas mismas zonas, se indicó en cada mapa los puntos en los que se habían encontraban dichos establecimientos.



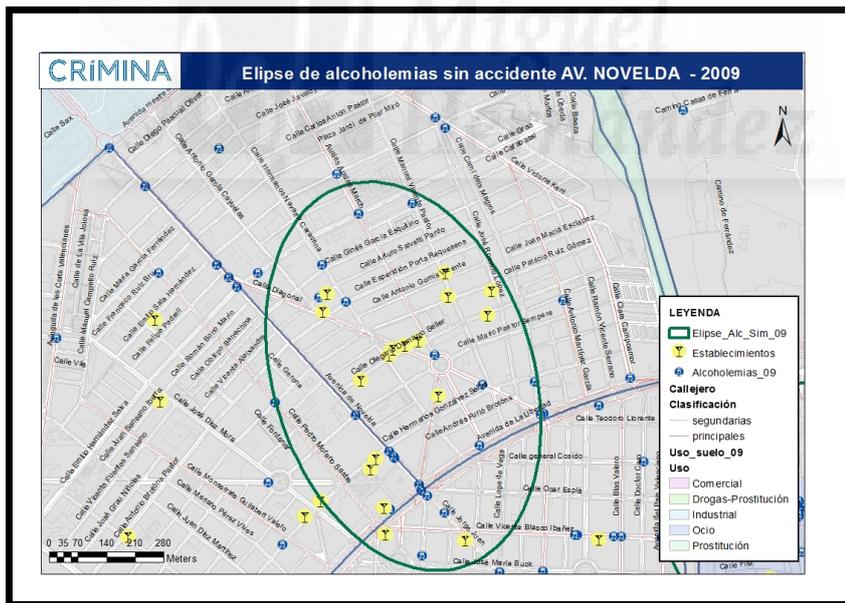
Mapa 60. Elipse accidentes sin alcoholemia POL. ALTABIX



Mapa 61. Elipse accidentes sin alcoholemia PZA. BENIDORM - 2009

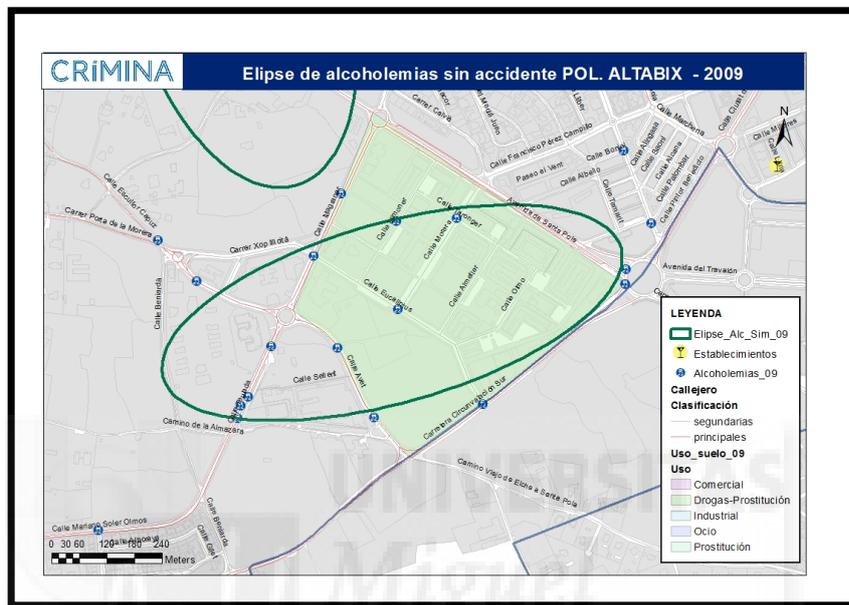


Mapa 62. Elipse accidentes sin alcoholemia CENTRO



Mapa 63. Elipse accidentes sin alcoholemia AV. NOVELDA

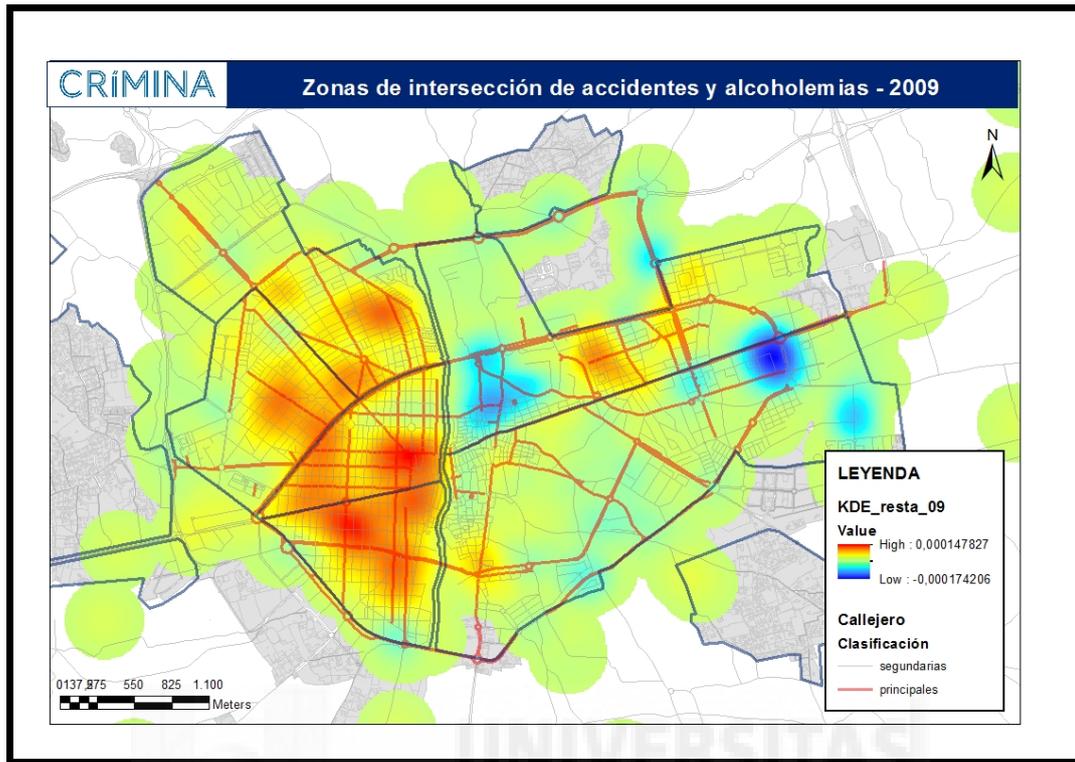
Para el caso específico del Barrio de Palmerales, se añadió a la capa la zona considerada de distribución de drogas y sustancias estupefacientes, es decir, las zonas en las actividades delictivas convergen.



Mapa 64. Elipse accidentes sin alcoholemia PALMERALES

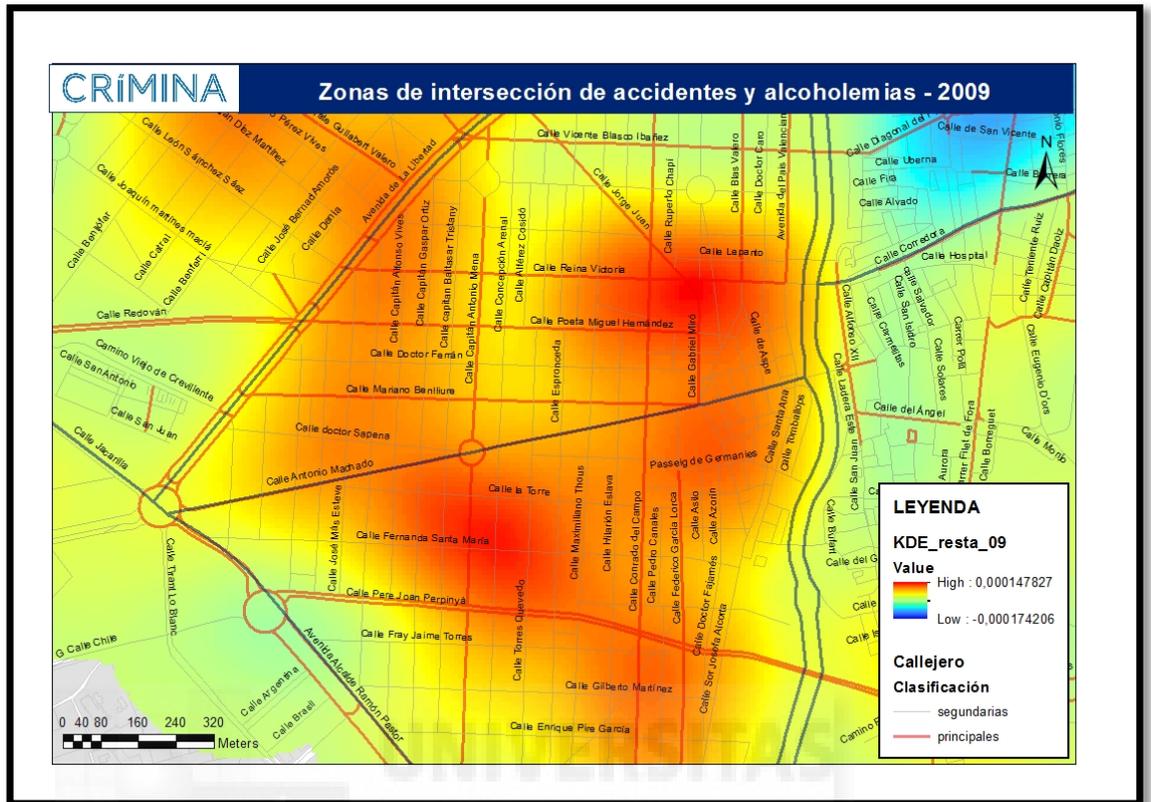
3.3.2.3. Análisis de diferencia de raster de alcoholemias con y sin accidente

Finalmente, para contrastar los resultados, se llevó a cabo un análisis que mediante la resta de capas raster de la variable "accidente" (alcoholemia sin accidente, accidente con alcoholemia), obteniendo como resultado aquellas zonas en las que había diferencias en los valores de la variable indicada.



Mapa 65. Análisis de diferencia de capas raster de accidentes - 2009

Mediante este tipo de mapas se pueden establecer diferencias, más rojo, más alcoholémias detectadas como consecuencia de un accidente de circulación, más azul menos alcoholémias detectadas por este motivo y por tanto simples, en definitiva, no relacionadas con accidentes de circulación. Tal y como se aprecia en el mapa, es la zona oeste de la ciudad en la que más alcoholémias relacionadas con accidente se localizan, mientras que en la zona este, Centro y Altábix donde son simples, es decir, sin accidente.

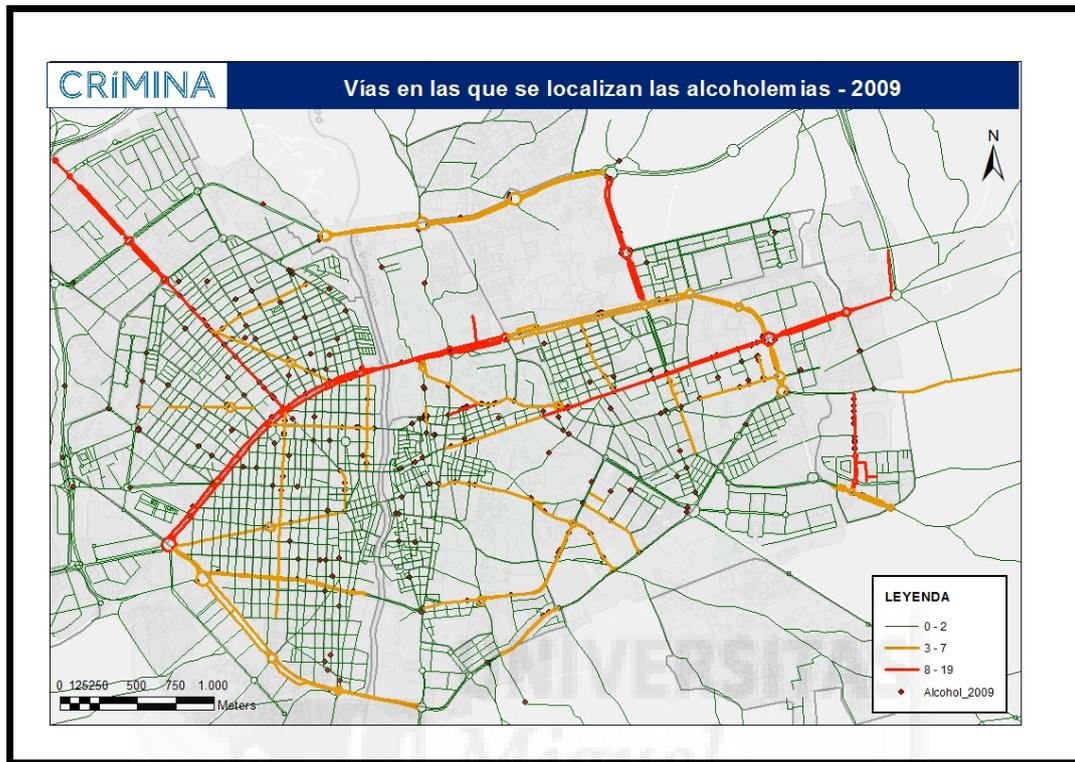


Mapa 66. Ampliación de la zona en la que se producen más accidentes con alcoholemia - 2009

3.3.3. Patrones de desplazamiento

3.3.3.1. Longitud de las vías

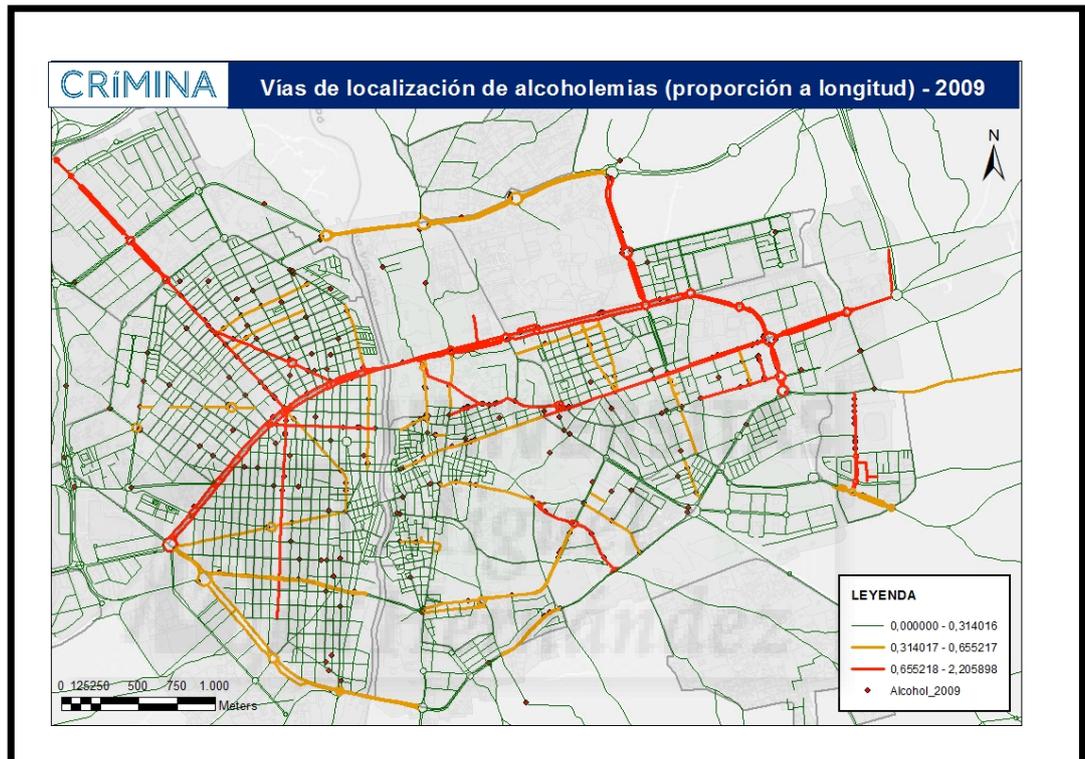
Los mapas de puntos pueden resultar útiles en aquellos lugares en los que el nivel de análisis requerido es el de direcciones, por ejemplo: robos o hurtos, sin embargo, cuando los *hot spot* se localizan a lo largo de calles los mapas de líneas son más adecuados. Por ello, se llevaron a cabo análisis de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas a lo largo de las vías ilícitas. Tal y como se muestra en el mapa el corredor este-oeste, dibuja claramente una ruta.



Mapa 67. Vías en las que se localizan las alcoholemias - 2009

Sin embargo, este mapa muestra una información que no toma en consideración la longitud de la vía, por tanto, aquellas que tengan mayor número de metros tenderán a registrar mayor número de alcoholemias. En este sentido para evitar este sesgo, se realizó otro diseño. Para confeccionar este mapa en primer lugar se calculó un índice que ponía en relación el número de alcoholemias con la longitud de las vías, obtenido éste, mediante la aplicación ArcGIS se indicaron tres niveles de intensidad de la detección de las alcoholemias en las distintas vías: en rojo aquellas en las que el índice fue mayor; en naranja, las de menor intensidad; y en verde aquellas cuya intensidad era mínima.

Así, en el mapa puede apreciarse que son las vías que marcan el eje este-oeste las que mayor intensidad de alcoholemias registran, es decir, las zonas que permiten los desplazamientos desde la zona de ocio hasta la zona más densamente poblada de la ciudad.



Mapa 68. Patrones de desplazamiento

3.3.3.2. Distancia al domicilio

Igualmente, se analizaron las distancias desde el lugar en el que los conductores fueron detectados hasta sus domicilios, obteniendo como resultado una matriz de distancias. Como ya se ha comentado anteriormente la distancia recorrida por el conductor influenciado tiene gran importancia en el estudio de estos eventos delictivos, ya que cuanto

mayor sea, también lo será el tiempo de exposición al riesgo. Por tanto, suponiendo que el patrón de desplazamiento es este-oeste, de donde beben, a donde viven, cuando mayor sea esa distancia más éxito habrá tenido la medida preventiva de la detección de los conductores influidos.

Tabla 70.

Distancia al domicilio

Distancia	Casos
Menos de 500 m	65
Entre 500 y 1000 m	59
Entre 1000 y 1500 m	54
Entre 1500 y 2000 m	30
Entre 2000 y 2500 m	25
Más de 2500 m	49

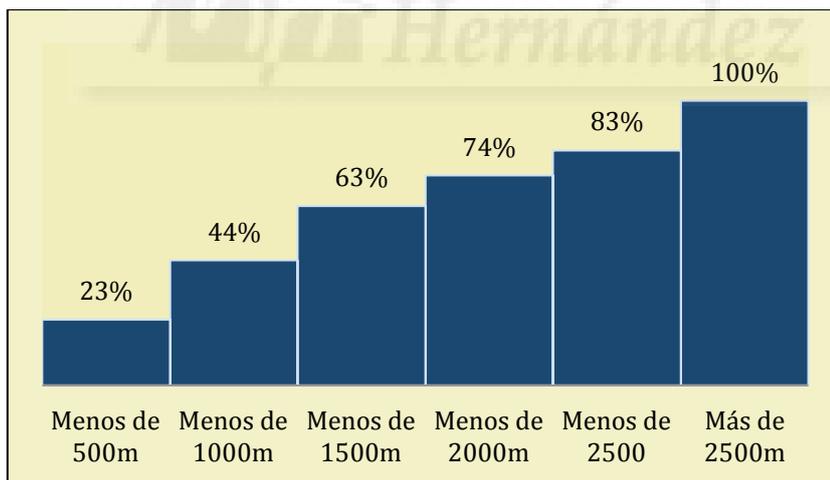


Gráfico 45. Distancia al domicilio

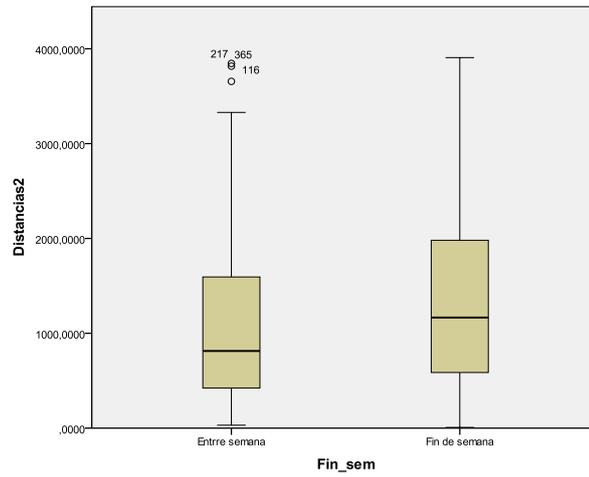
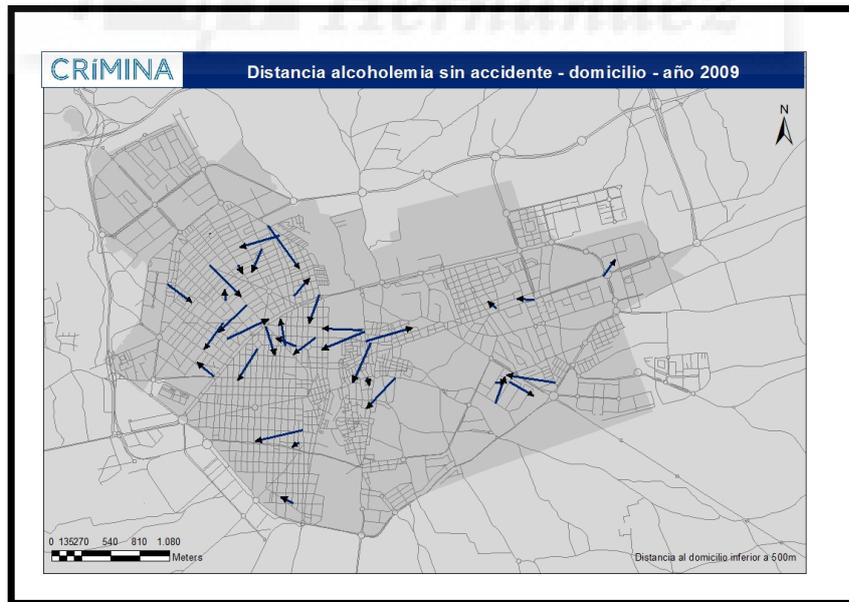


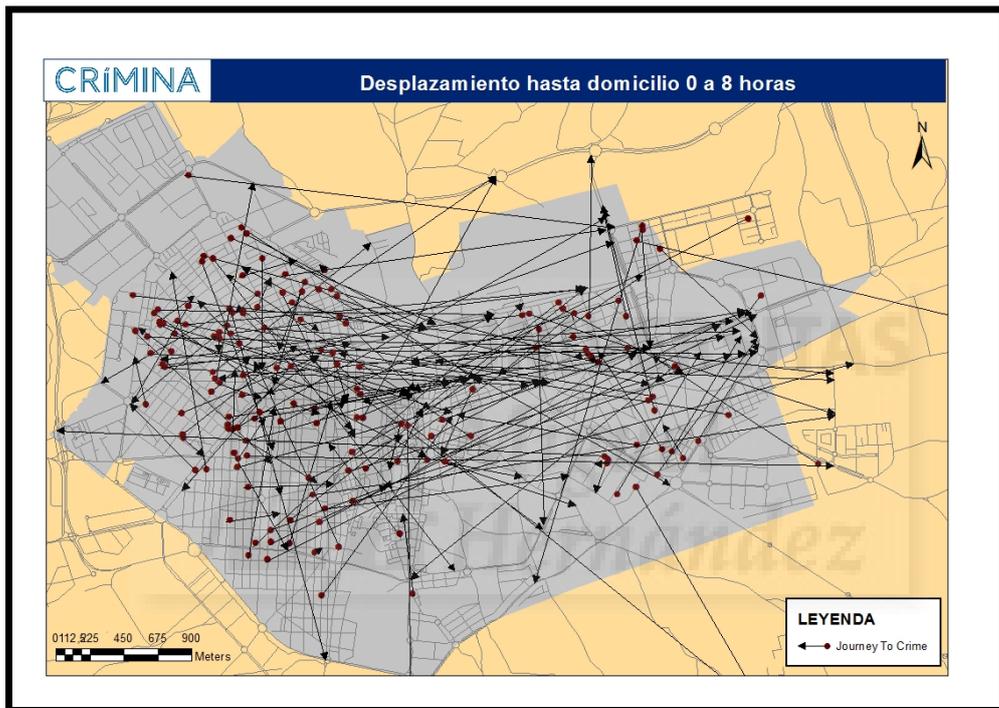
Gráfico 46. Distancia al domicilio entre semana/fin de semana

En el mapa que a continuación se muestra, están reflejadas las líneas de desplazamiento de aquellos eventos que registraron una distancia inferior a 500 metros.

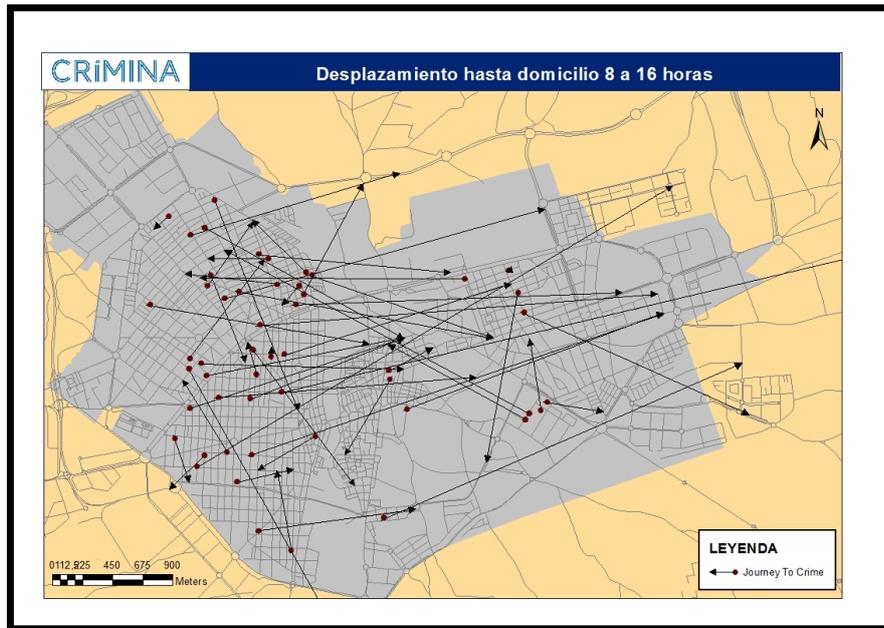


Mapa 69. Distancia al domicilio - año 2009

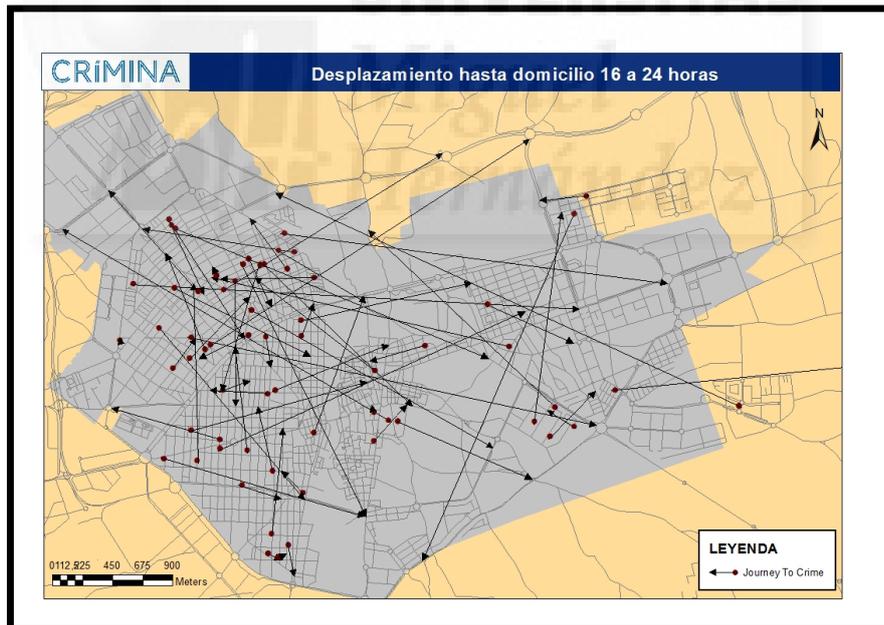
Finalmente se analizó la distancia al domicilio desde el lugar en el que los conductores eran detectados conduciendo bajo la influencia de bebidas alcohólicas en relación con la hora a la que fueron localizados, en el año 2009.



Mapa 70. Distancia al domicilio entre las 0 y 8 horas



Mapa 71. Distancia al domicilio entre las 8 y 16 horas.



Mapa 72. Distancia al domicilio entre 16 y 24 horas

3.4. Determinantes de la detección de las conducciones influenciadas por el alcohol

3.4.1. Determinantes de la detección

3.4.1.1. Alcoholemias detectadas como consecuencia de maniobras

Por otra parte, se llevó a cabo un estudio de las maniobras en cada uno de los eventos delictivos con el fin de detectar si alguna de las circunstancias ambientales, como ancho de vía, sinuosidad del trazado o alguna otra pudieran haber influido en la detección del evento, tanto para el año 1998 como 2009.

Tabla 71.
Maniobras alcoholemias sin accidente - 1998

	<i>f</i>	%
ZigZag	71	32,6
Acelerones y frenazos	18	8,3
Velocidad inadecuada	26	11,9
No respeta señalización	12	5,5
No respeta semáforo	33	15,1
Invasión carril contrario	37	17,0
Otros	21	9,6
Total	218	100

Con el fin de detectar si existía alguna relación entre el horario de las alcoholemias y las maniobras se llevó a cabo un análisis de correspondencias.

Tabla 72.
Maniobras vehículos por horas - 1998

	Zigzag	Acelerones y frenazos	Velocidad inadecuada	No respeta señalización	No respeta semáforo	Otros
De 0 a 8	81	13	19	8	25	9
De 8 a 16	10	1	3	0	6	1
De 16 a 24	17	4	4	4	3	10
Margen activo	108	18	26	12	34	20

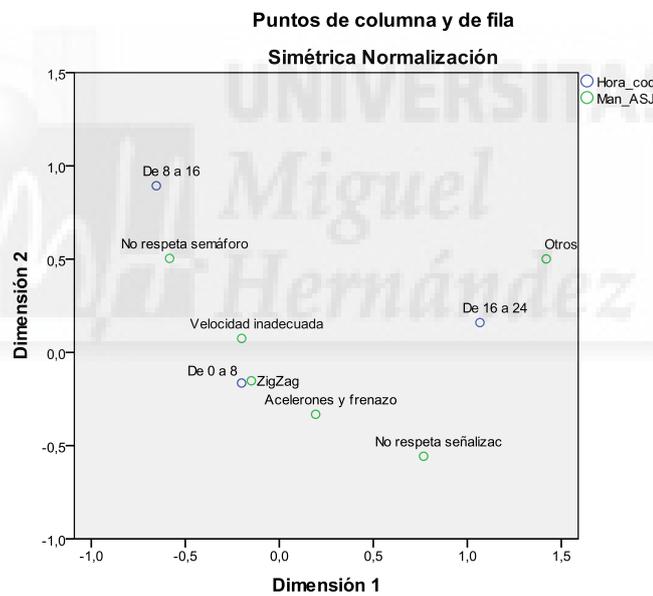


Gráfico 47. Análisis de correspondencia maniobras - horas - 1998

Tabla 73.

Maniobras alcoholemia sin accidente - 2009

	<i>f</i>	%
Zigzag	54	37,2
Acelerones y frenazos	17	11,7
Velocidad inadecuada	17	11,7
No respeta señalización	3	2,1
No respeta semáforo	20	13,8
Invasión carril contrario	16	11,0
Conducir sin casco	2	1,4
Total	145	100,0

Tabla 74.

Maniobras vehículos por horas - 2009

	Zigzag	Acelerones y frenazos	Velocidad inadecuada	No respeta señalización	No respeta semáforo	Otros
De 0 a 8	37	10	10	2	13	11
De 8 a 16	10	0	3	0	4	2
De 16 a 24	23	7	4	1	3	5
Margen activo	70	17	17	3	20	18

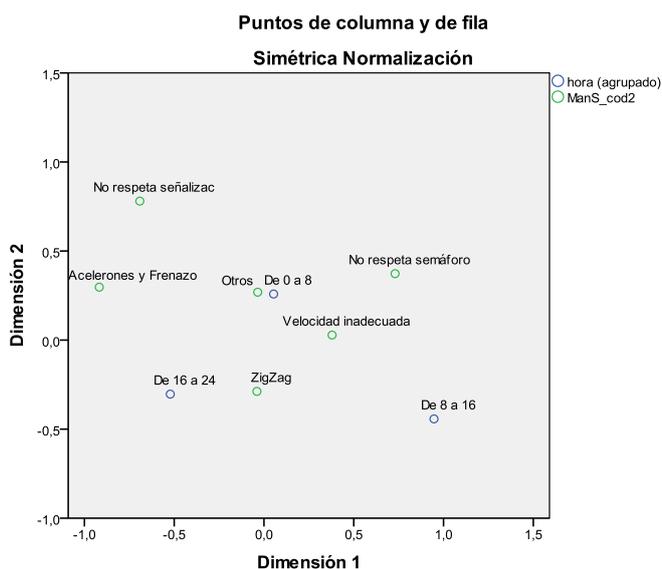


Gráfico 48. Análisis de correspondencia - 2009

3.4.1.2. Alcholemias detectadas como consecuencia de accidentes

Finalmente, se realizaron los mismos estudios sobre las maniobras en cada uno de los eventos delictivos, tanto para el año 1998 como 2009.

Tabla 75.

Maniobras vehículos accidentados - 1998

	<i>f</i>	%
Colisión vehículo en movimiento	34	40,5
Alcance	5	6,0
Colisión con mobiliario urbano o vehículo estacionado	45	53,6
Total	84	100,0

Tabla 76.

Maniobras vehículos accidentados por horas - 1998

	Colisión vehículo en movimiento	Alcance	Colisión con mobiliario urbano o vehículo estacionado	Margen activo
De 0 a 8	10	0	20	30
De 8 a 16	8	1	8	17
De 16 a 24	16	4	17	37
Margen activo	34	5	45	84

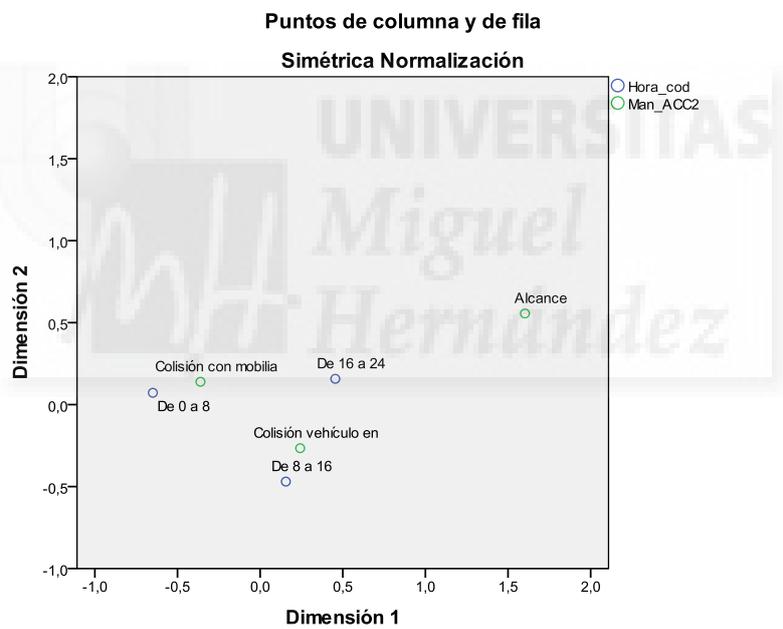


Gráfico 49. Análisis de correspondencia maniobras - hora - 1998

Tabla 77.

Maniobras vehículos accidentados - 2009

	<i>f</i>	%
Colisión vehículo en movimiento	33	22,0
Alcance	14	9,3
Colisión con mobiliario urbano o vehículo estacionado	103	68,7
Total	150	100,0

Tabla 78.

Maniobras vehículos accidentados por horas - 2009

	Colisión vehículo en movimiento	Alcance	Colisión con mobiliario urbano o vehículo estacionado	Margen activo
De 0 a 8	17	3	53	73
De 8 a 16	6	4	16	26
De 16 a 24	10	7	33	50
Margen activo	33	14	50	149

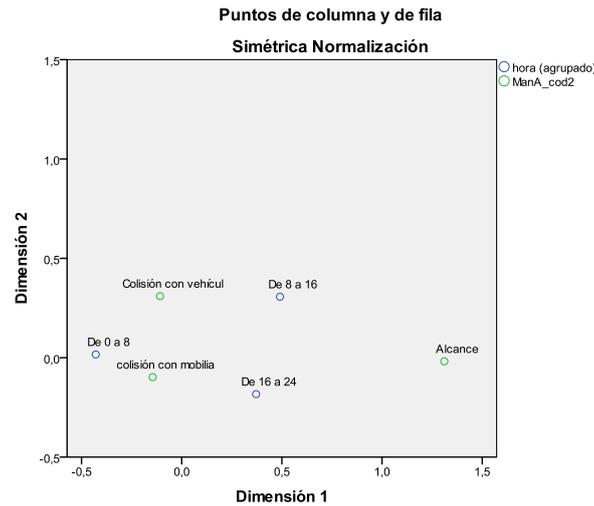


Gráfico 50. Análisis de correspondencia maniobras - hora - 2009

3.4.2. Análisis de los controles formales e informales que dieron lugar a la detección

3.4.3.1. Correlación espacial entre la presencia policial y las alcoholemias sin accidente

Para responder a la cuestión de en qué medida incide la presencia de la policía, como elemento de control formal, en la detección de delitos contra la seguridad vial, se planteó que había que aislar algún elemento de la localización de las alcoholemias que no estuviese influido de manera directa por la vigilancia policial. Este elemento podría ser la variable "accidentes de tráfico", la cual refleja aquellas alcoholemias que se han detectado como consecuencia de este hecho y por tanto, sin relación con la presencia policial. Para ello, se llevó a cabo un análisis de concentración para caracterizar y diferenciar las zonas en las que hay alcoholemia con accidente, en la que no tiene incidencia la presencia policial y aquellas otras en las que las alcoholemias son sin accidente, por lo que la figura del

vigilante es determinante para su detección dadas las características de este tipo de delito, en el que la denuncia es imprescindible para tener conocimiento del mismo. Para ello, nos centramos en los eventos registrados en el año 2009.

Para contrastar las hipótesis relacionadas con la vigilancia y supervisión policial, en primer lugar se llevó a cabo un análisis de la presencia policial en las diferentes áreas de la ciudad de Elche. Para ello se calculó el índice de presencia policial (IPP), el cual toma en consideración el número de horas que una patrulla se ha destinado a un distrito policial concreto, el número de jornadas que la patrulla ha sido destinada a ese distrito y la longitud total en metros de las calles que se encuentran en el distrito policial.

Tabla 79.

Índice de Presencia Policial

Distrito Policial	IPP T.1°	IPP T.2°	IPP T.3°
Distrito 11	0,744	0,532	0,222
Distrito 12	0,086	0,073	0,000
Distrito 21	0,209	0,186	0,114
Distrito 22	0,004	0,019	0,049
Distrito 23	0,175	0,024	0,002
Distrito 24	0,211	0,152	0,146
Distrito 31	0,291	0,260	0,111
Distrito 32	0,079	0,127	0,000
Distrito 33	0,102	0,076	0,000
Distrito 34	0,023	0,000	0,000
Distrito 41	0,208	0,598	0,349
Distrito 42	0,112	0,081	0,140
Distrito 43	0,099	0,000	0,000
Distrito 44	0,042	0,080	0,001

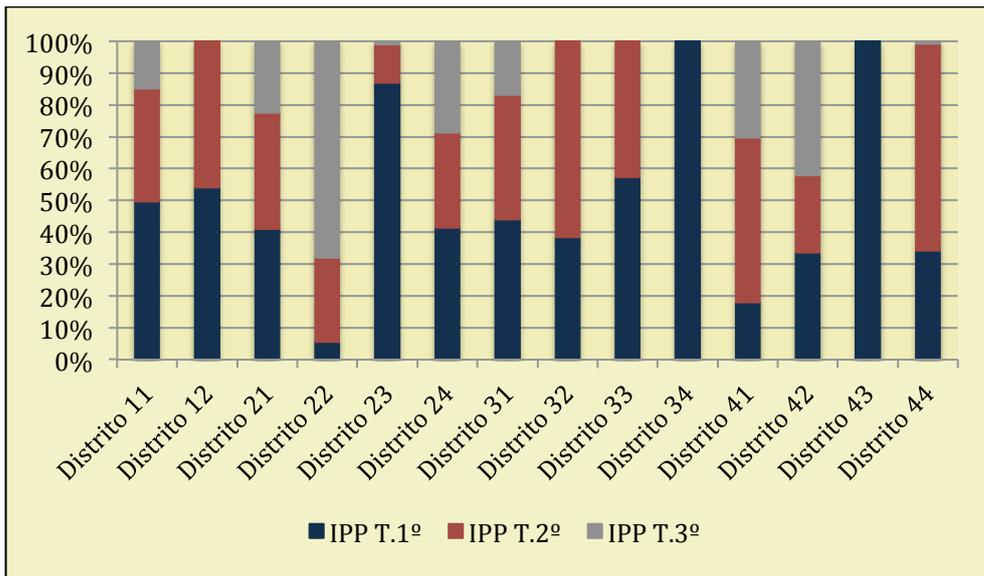
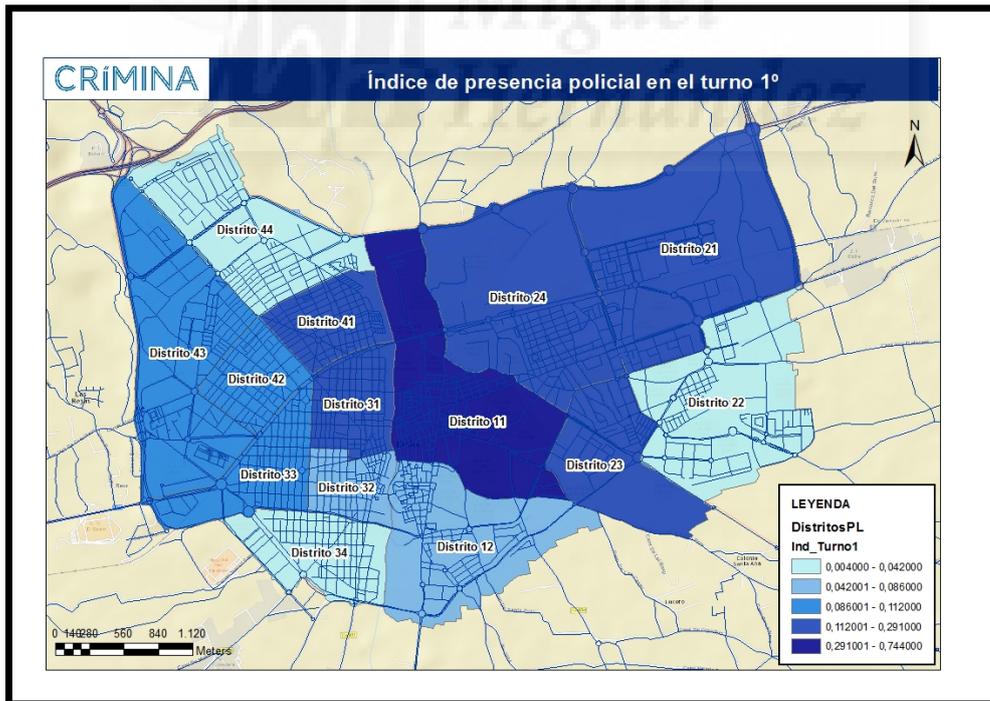
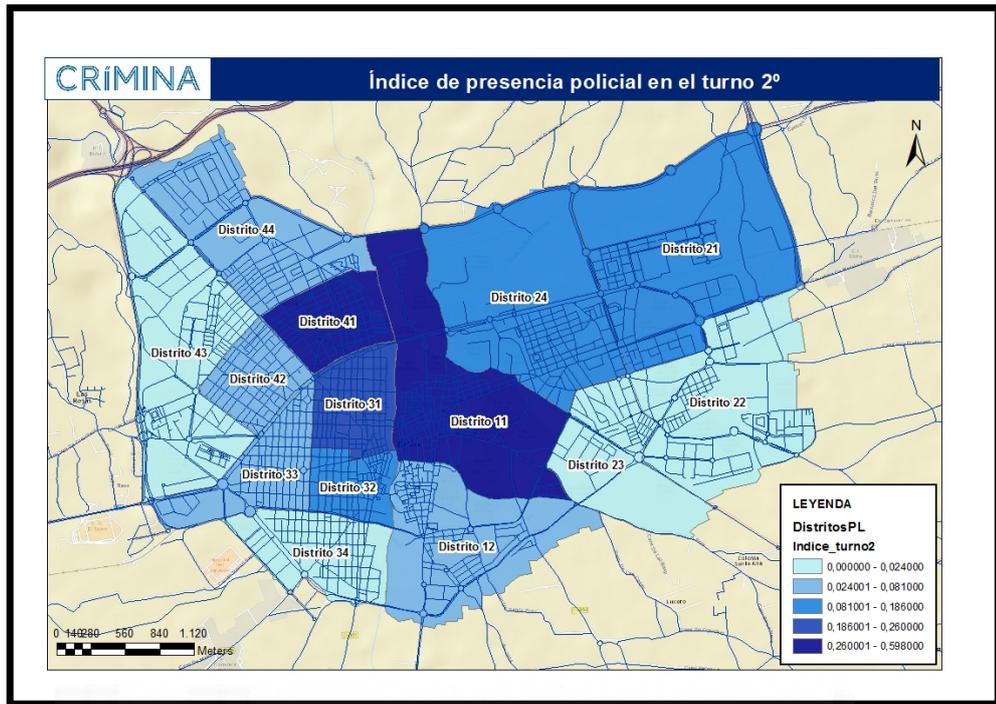


Gráfico 51. Índice de Presencia Policial (IPP) en los tres turnos

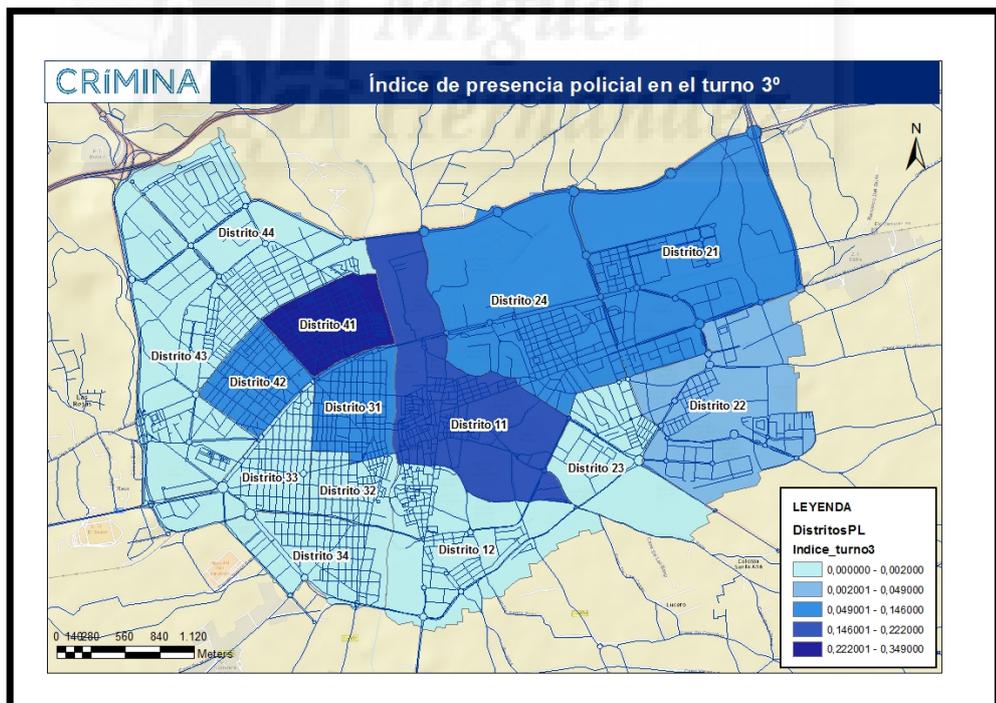
La representación en los mapas de este índice queda como sigue:



Mapa 73. Índice de presencia policial - Turno 1º



Mapa 74. Índice de presencia policial - Turno 2º



Mapa 75. Índice de presencia policial - Turno 3º

3.4.3.2. Análisis del control informal en la detección de las conductas

La figura del vigilante, en el caso de las alcoholemias, es asumida casi en exclusiva por los cuerpos de seguridad dada la tolerancia social y la distribución espacio temporal de este tipo de conductas. Por ello, se consideró analizar la distribución de las denuncias en el tiempo, es decir, horas en las que la proporción de denuncias no procedentes de la policía es superior a las demás, las características de estas denuncias y los lugares en los que se concentran. La idea es que, hay un mayor número de guardianes capaces distintos a la policía en horas y contextos situacionales de espacio y tiempo, diferentes a los que acumulan la mayoría de las alcoholemias positivas.

En el año 1998 las denuncias de la policía representaron un 67,7% frente al 28,1% por accidentes y 4,3% procedentes de ciudadanos que no pertenecen a la policía. Cuando tomamos en consideración las diferentes franjas horarias, destaca de 16.00h a 24.00h el porcentaje de denuncias de personas que no pertenecen a la policía fue del 10%, mientras que en el resto de agrupaciones horarias no superaba el 5%. De 0.00h a 8.00h el 82,2% de los infractores fueron detectados por la policía. Por otra parte se realizó un análisis de correspondencias por medio del cual puede observarse que las denuncias de la policía están más próximas al horario de 0.00h a 8.00h.

Tabla 80.

Motivo de la detección de la alcoholemia - 1998

	De 0 a 8	De 8 a 16	De 16 a 24	Total
Policía	152	19	34	205
Accidente	30	18	37	85
Denuncia	4	2	8	13
Total	185	39	79	303

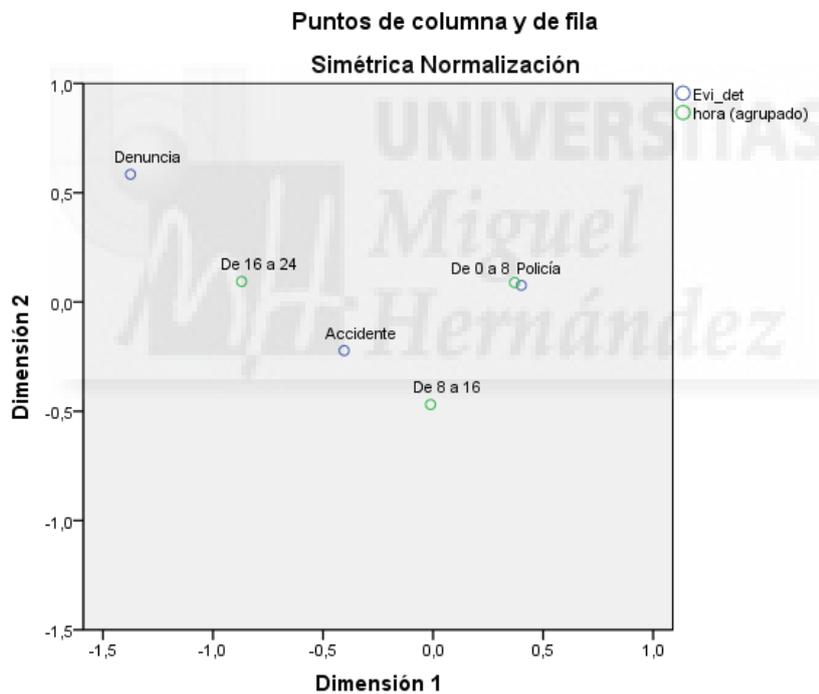


Gráfico 52. Correlación hora y fuente de la denuncia - Año 1998

En lo que respecta al año 2009 las denuncias de la policía representaron un 57,7% frente al 36,1% por accidentes y 6,2% procedentes

de ciudadanos que no pertenecen a la policía. Cuando tomamos en consideración las diferentes franjas horarias, destaca de 16.00h a 24.00h el porcentaje de denuncias de personas que no pertenecen a la policía fue del 14%, mientras que en el resto de agrupaciones horarias no superaba el 5%. De 0.00h a 8.00h el 66,7% de los infractores fueron detectados por la policía. Por otra parte se realizó un análisis de correspondencias por medio del cual puede observarse que las denuncias de la policía están más próximas al horario de 0.00h a 8.00h, mientras que las denuncias no procedentes de la policía lo están a la franja de 16.00h a 24.00h.

Tabla 81.

Motivo de la detección de la alcoholemia - 2009

	De 0 a 8	De 8 a 16	De 16 a 24	Total
Policía	158	36	38	232
Accidente	71	26	48	145
Denuncia	8	3	14	25
Total	237	65	100	402

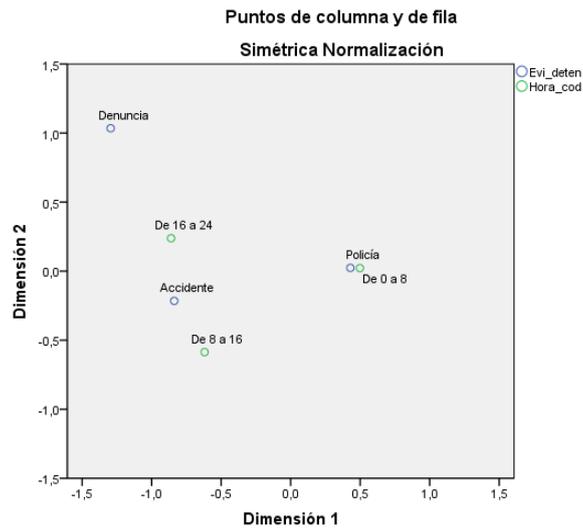


Gráfico 53. Correlación hora y fuente de la denuncia - Año 2009

Al analizar las tasas de alcohol en función de quien fue el denunciante, policía o no policía, se observa que cuando la denuncia no procede de la policía las tasas de alcohol evidenciadas por el conductor que ha cometido la infracción son más elevadas (0,94 mg/ml, frente a 0,69 mg/ml).

Tabla 82.

Tasa de alcohol según denunciante

	n	Media	Desv. tip.	Error tip.
Denuncia	25	0,94	0,25	0,05
Policía	229	0,69	0,24	0,01

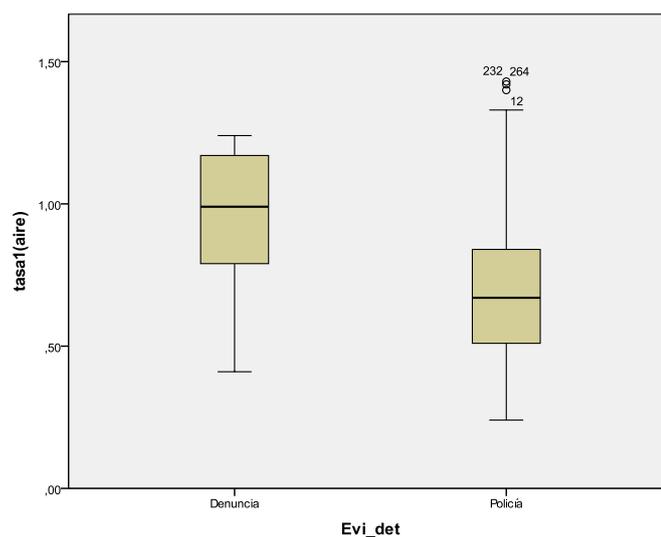
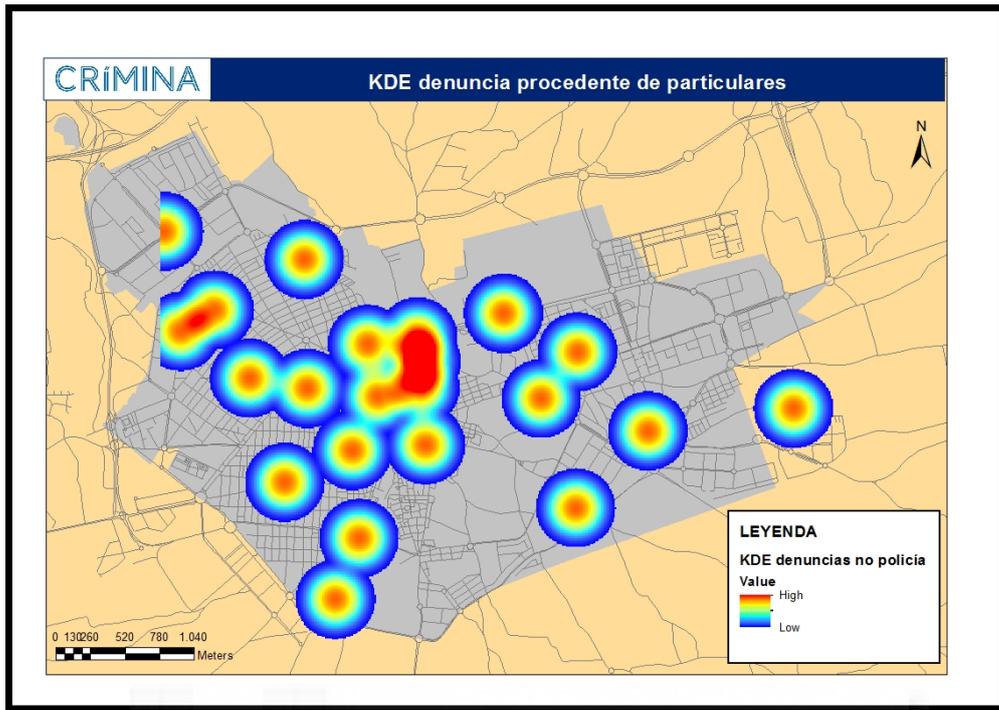


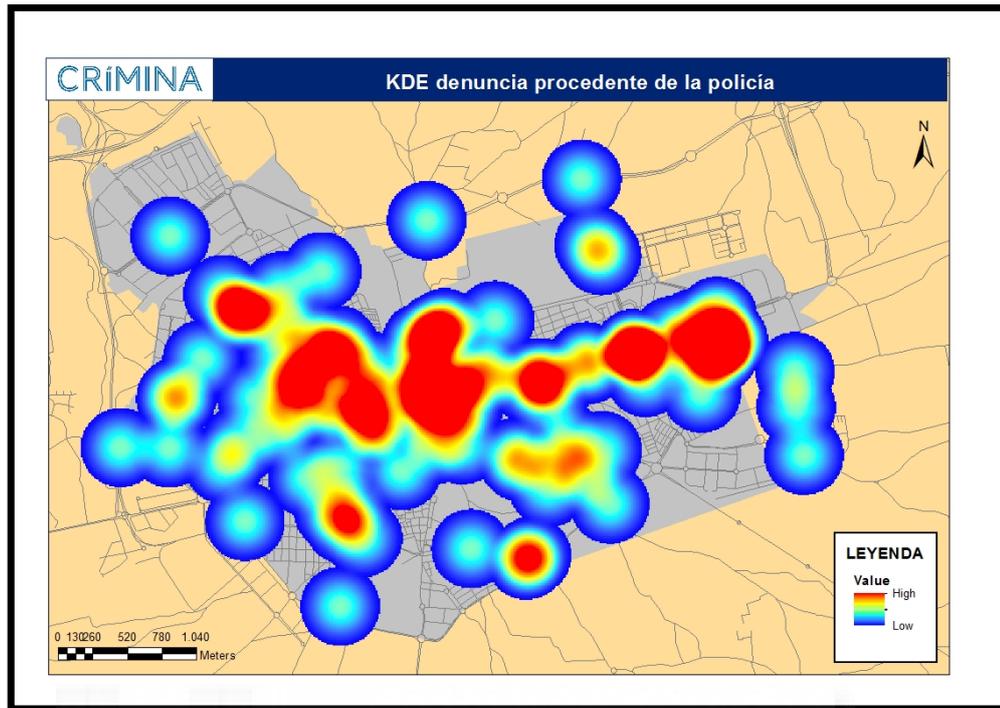
Gráfico 54. Tasa de alcohol según denunciante

En cuanto a los lugares en los que la denuncia fue realizada por personas distintas a la policía en el mapa puede observarse como se concentran fundamentalmente en la zona centro de la ciudad.



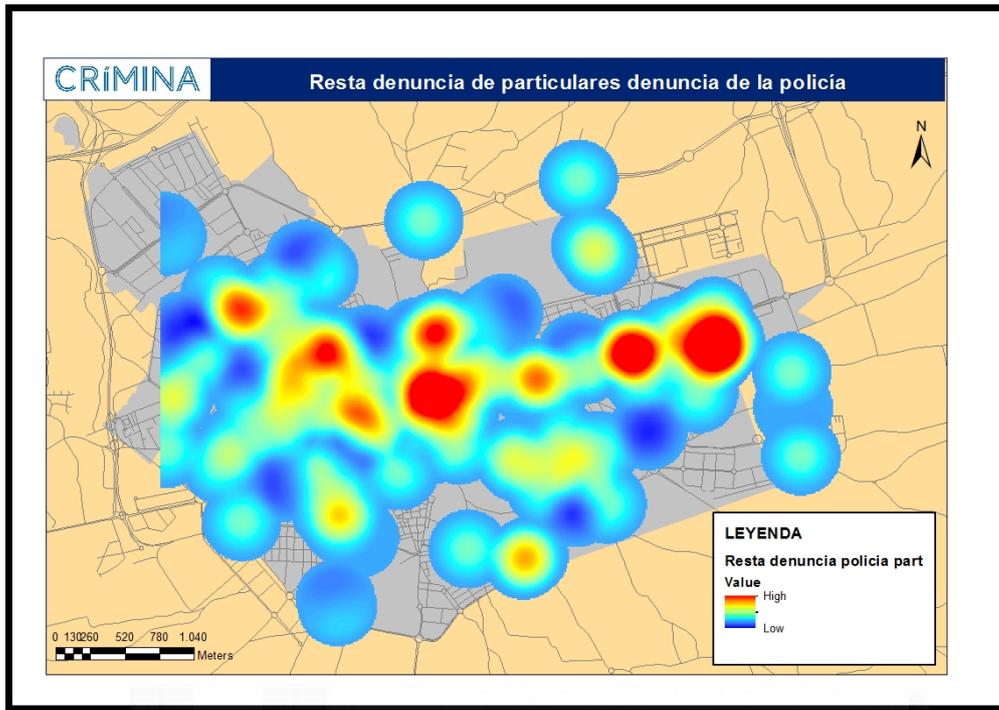
Mapa 77. KDE denuncia procedente de particulares

Mediante el estimador de densidad Kernel se indicó en el mapa los lugares en los que se concentraban las denuncias efectuadas por la policía, concentrándose en el eje este-oeste, a lo largo de las vías principales de desplazamiento.



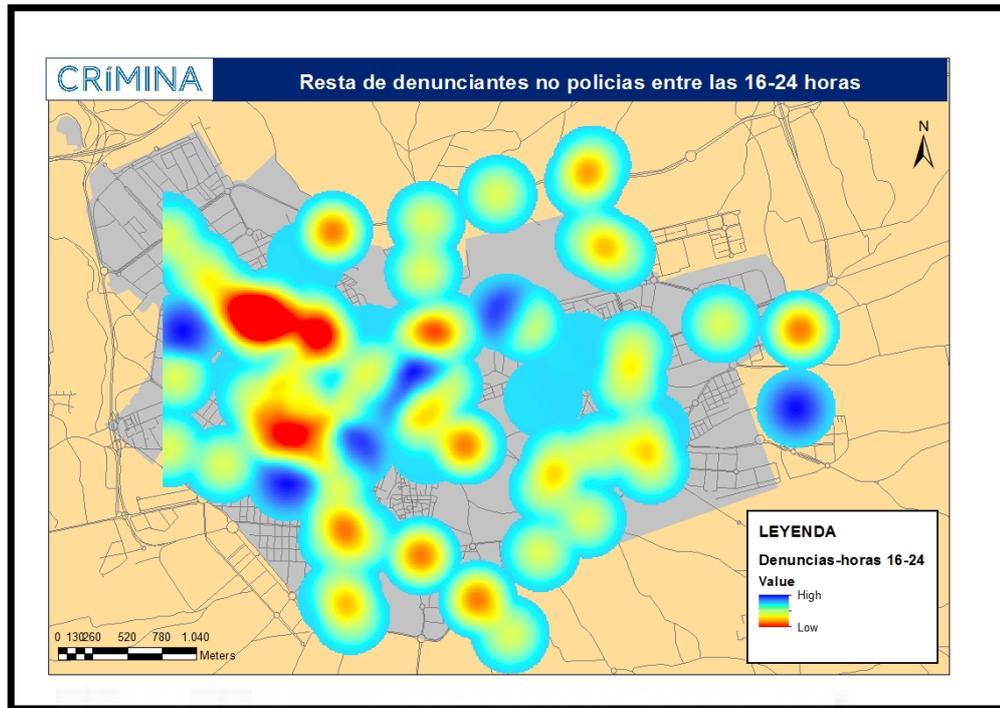
Mapa 78. KDE denuncias policía

Si aplicamos la técnica de resta de imágenes raster obtenemos en color rojo, los lugares en los que el número de denuncias de la policía es mayor y en azul aquellas otras áreas en las que las denuncias han sido formuladas por particulares. Como puede apreciarse, coinciden las zonas en las que la policía denuncia y dónde se desarrolla la actividad de ocio, también dónde reside la mayor proporción de la población ilicitana.



Mapa 79. Denuncia particulares frente a denuncia policía

Finalmente para localizar las denuncias procedentes de personas distintas a los miembros de la policía en el horario más frecuente para ellos (de 16 a 24 horas), obtenemos un mapa en el que se observa cómo es la zona norte la que en esa franja horaria denuncian más veces particulares. En este mismo mapa, en azul podemos ver las zonas en las que a esa hora denuncia más la policía.



Mapa 80. Denuncia particulares de 16 a 24 horas

3.5. Patrones individuales de los conductores localizados bajo la influencia de alcohol

De igual modo, se analizaron las diferencias entre los individuos para, de este modo, establecer un patrón que pudiese contrastar la hipótesis del cambio de ciertas características individuales con el paso de los años.

3.5.1. Diferencias interanuales de las características individuales

Analizadas las variables de identificación, edad, sexo, nacionalidad y domicilio, se observan diferencias entre las características de los individuos entre los años 1998 y 2009.

Los conductores en el año 1998 eran varones (97,04%), con una edad media de 37,07 años ($dt=11,46$, $Z_{KS}=1,547$, $p\text{-valor}=0,00$), de nacionalidad española (98%), mayoritariamente con permiso de conducir en vigor (92,6%), arrojaron una tasa de alcoholemia media de 0,82 mg/ml ($dt=0,226$), tras realizar maniobras de zigzag (49,54%) y domiciliados en la zona sur-oeste de la ciudad. Por su parte, en el año 2008, eran varones (88,7%), con una edad media de 34,58 años ($dt=11,51$), de nacionalidad española (72,%), con una tasa de alcohol media de 0,74 mg/ml ($dt=0,27$) y domiciliados en las zonas norte y oeste de la ciudad. Finalmente en el año 2009, los conductores detectados eran varones (94,58%), con una edad media de 33,59 años ($dt=10,90$), de nacionalidad española (76,4%), con permiso de conducción (92,6%), con una tasa de alcohol de 0,72 mg/ml ($dt=0,24$), tras realizar maniobras de zigzag (48,28%) y domiciliados en las zonas Norte y Oeste de la ciudad.

A priori los perfiles no parecen diferir mucho, sin embargo tras realizar las pruebas t-test para muestras independientes con el fin de determinar si hay o no, diferencias significativas entre las diferentes variables se obtienen los siguientes resultados:

3.5.1.1. Edad.

Hay diferencias significativas entre la media de edades de las personas localizadas bajo los efectos del alcohol. Al realizar el t-test de Student indica que hay diferencias significativas entre los años 1998 y 2009

($t= 4,171$, $gl=706$, sig. bilateral 0.000) con una media de edad en 1998 de 37.7 años ($dt=11,046$, rango 19-70) y en 2009 de 33.59 años ($dt=10,904$, rango 17-79). Por tanto el perfil de edad de los conductores se ha visto modificado con el paso de los años.

Tabla 83.

Diferencia de medias variable edad 1998 - 2009

t	grados de libertad	sig.(bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza del 95%	
				Inferior	Superior
4,171	706	0	3,475	1,839	5,111

Por el contrario, el t-test indica que no hay diferencias significativas entre la edad de los conductores influidos por el alcohol localizados en los años 2008 y 2009 ($t=1,229$, $gl=775$, sig bilateral 0,220) con una media de edad de 2008 de 34.58 ($dt=11,519$, rango 17-79) y en 2009 de 33.59 ($dt=10,904$, rango 17-79).

Tabla 84.

Diferencia de medias variable edad 2008 - 2009

t	grados de libertad	sig.(bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza del 95%	
				Inferior	Superior
1,229	775	0	0,998	-0,591	2,568

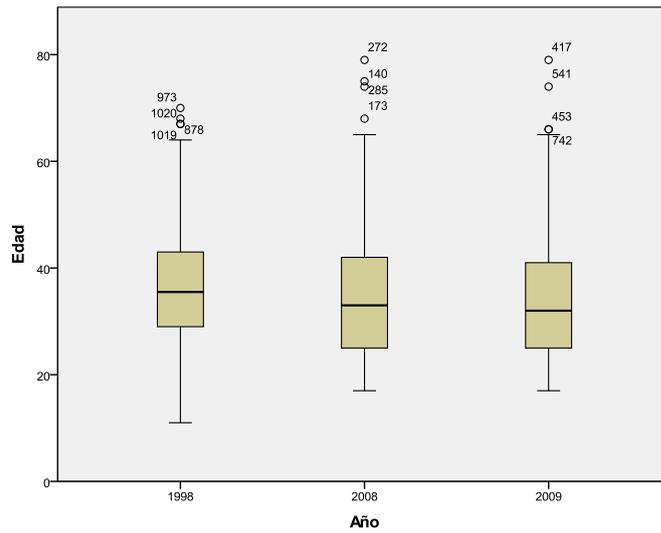


Gráfico 55. Diagrama de cajas de edades de los conductores

3.5.1.2. Tasa de alcohol

Hay diferencias significativas entre la media de la tasa de alcohol de las personas localizadas bajo los efectos del alcohol. Al realizar el t-test de Student indica que hay diferencias significativas entre los años 1998 y 2009 ($t= 4.466$, $gl=627$, sig. bilateral 0.000) con una media de edad en 1998 de 0.82 ($dt=0.226$, rango 0.40-1.53) y en 2009 de 0.744 ($dt=0.2433$, rango 0.24-1.43). Por tanto el perfil de la tasa de alcohol de los conductores se ha visto modificado con el paso de los años, disminuyendo la tasa de alcohol media detectada.

Tabla 85.

Diferencia de medias variable tasa de alcohol 1998 - 2009

t	grados de libertad	sig.(bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza del 95%	
				Inferior	Superior
4,466	627	0	0,09114	0,05107	0,13121

Por el contrario, el t-test de Studen indica que no hay diferencias significativas entre la tasa de alcohol de los conductores influidos por el alcohol localizados en los años 2008 y 2009 ($t=-0.785$, $gl=754$, sig bilateral 0.432) con una media en 2008 de 0.73 mg/ml ($dt=0.2738$, rango 0.14-1.58) y en 2009 de 0.74 mg/ml ($dt=0.2433$, rango 0.24-1.43). En definitiva, la tasa de alcohol detectada se ha visto disminuida con el paso de los años.

Tabla 86.

Diferencia de medias variable tasa de alcohol 2008 - 2009

t	grados de libertad	sig.(bilateral)	Diferencia de medias	Intervalo de confianza del 95%	
				Inferior	Superior
-0.785	754	0.432	-0.01477	-0.05170	0.02215

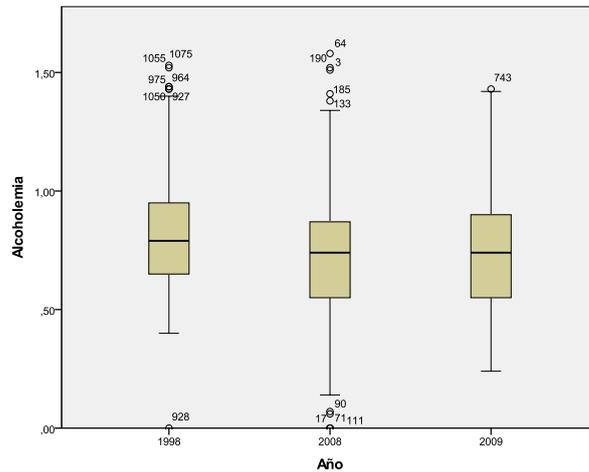


Gráfico 56. Diferencia de medias variable tasa de alcoholemia

3.5.1.3. Nacionalidad

Con respecto a la nacionalidad también se detectaron diferencias significativas, para evidenciarlo, dado que se trata de una variable cualitativa se aplicó la prueba de chi-cuadrado, obteniendo como resultado diferencias significativas (p -valor=0,000) entre las nacionalidad de los conductores detectados bajo la influencia de alcohol en los años 1998 y 2009. Sin embargo, en los años 2008 y 2009 no se detectaron diferencias significativas (p -valor=0,169).

Tabla 87.

Diferencia de nacionalidades

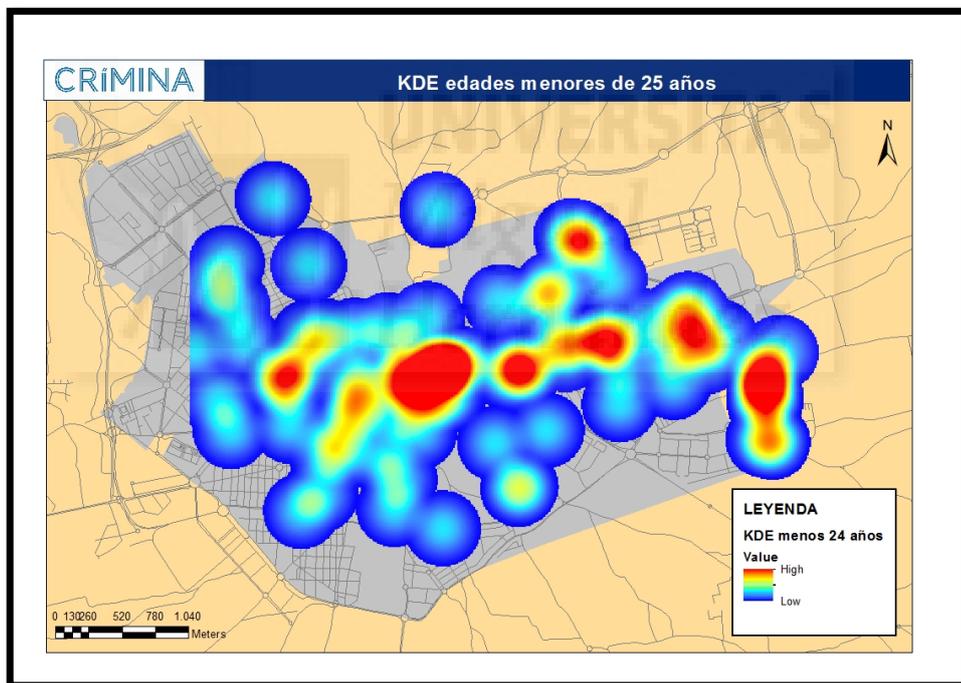
Año	χ^2 Pearson	grados de libertad
1998-2009	66,849*	1
2008-2009	1,890	1

* $p < 0,001$

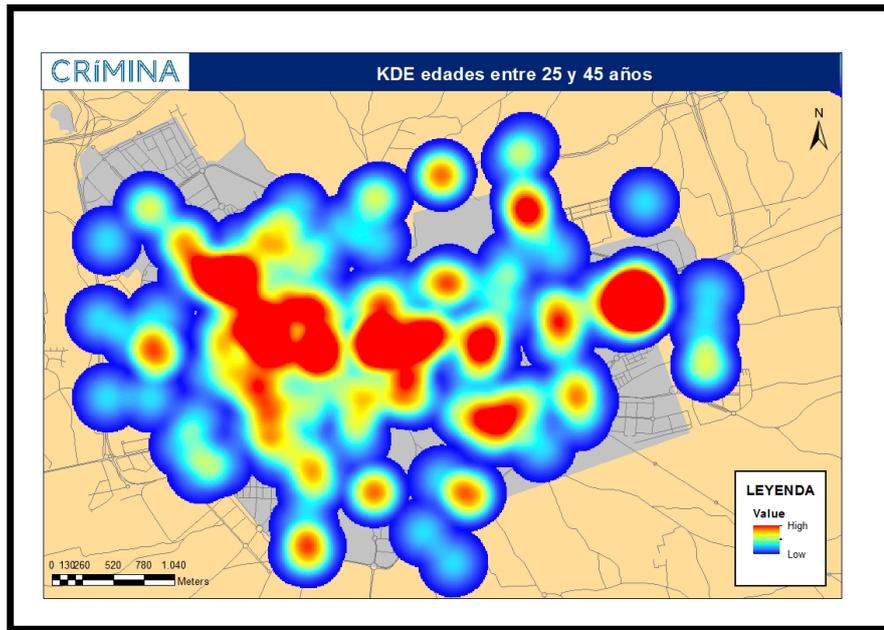
3.5.2. Localización según variables individuales

En el análisis exploratorio de datos se ha podido constatar las características de los individuos con respecto a las variables edad, sexo, nacionalidad y domicilio.

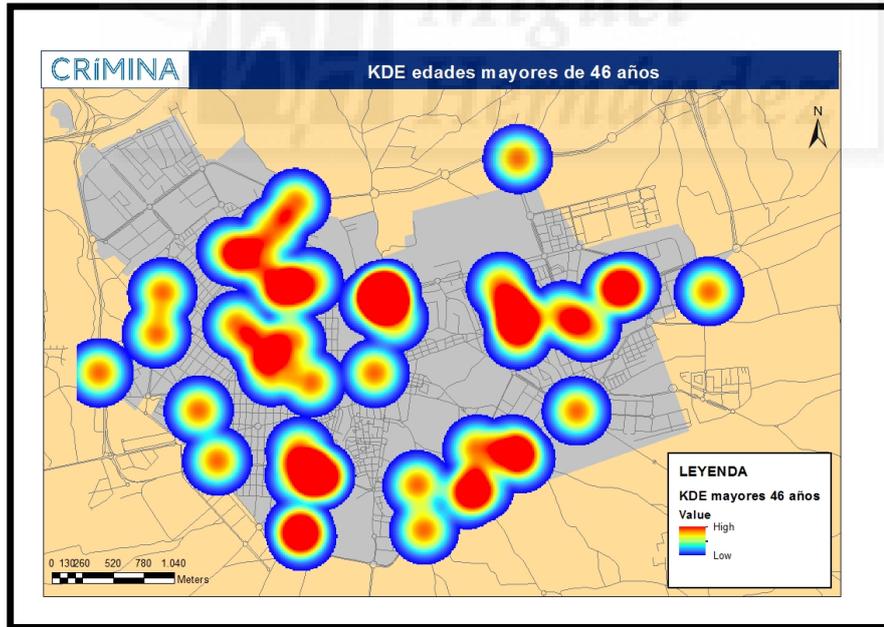
3.5.2.1. Edad



Mapa 81. KDE menores de 25 años



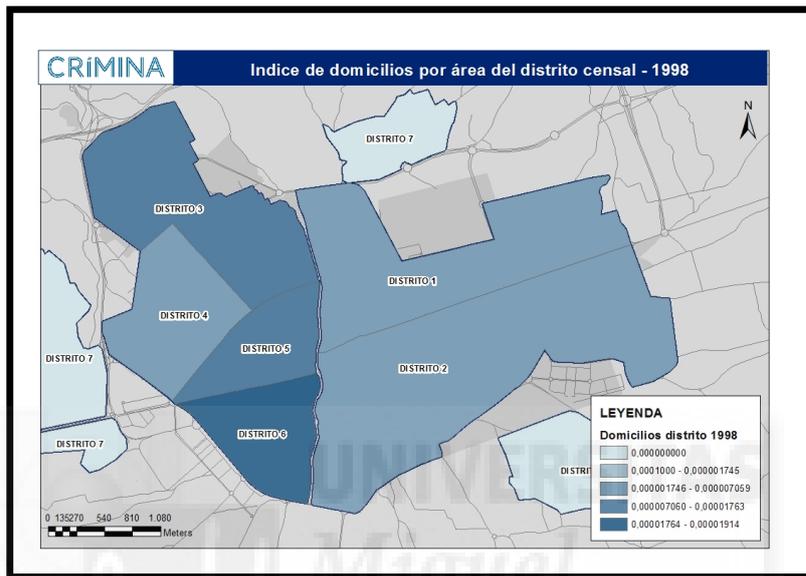
Mapa 82. KDE entre 25 y 45 años



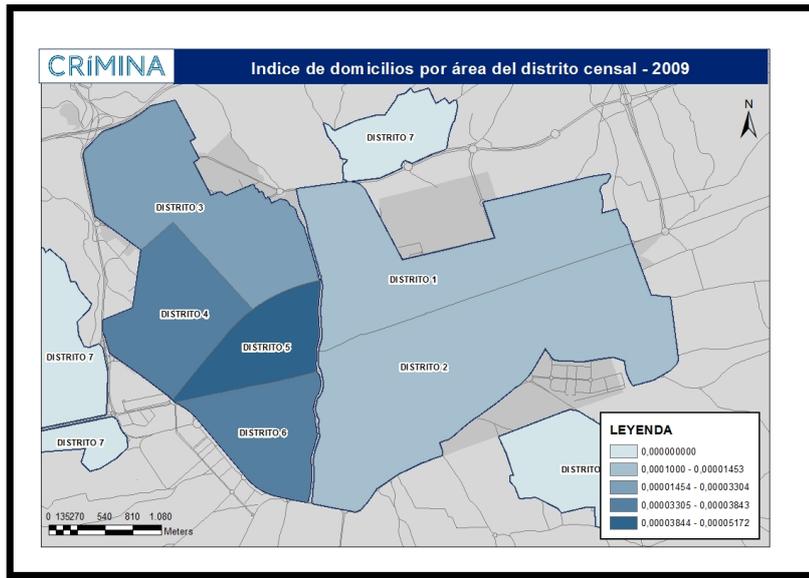
Mapa 83. Mayores de 46 años

3.5.2.2. Domicilio

Finalmente, se confeccionaron mapas considerando los habitantes en cada distrito censal y el número de conductores detectados que en ellos residían.



Mapa 84. Domicilios de los conductores por área del distrito - 1998



Mapa 85. Domicilios de los conductores por área del distrito - 2009

Como se puede apreciar en los mapas siguientes, se produce un desplazamiento de los domicilios de los conductores identificados, desde la zona sur-oeste (Distrito 6) en el año 1998, hasta la zona noroeste (Distrito 5) en el año 2009.

Capítulo III

Discusión, conclusiones y propuestas

"Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things."

(Tobler, 1970)

Una vez descritos los resultados obtenidos, a continuación vamos a realizar la discusión de los mismos, relacionándolos con las hipótesis de partida y la teoría criminológica que hemos descrito en la primera parte de este trabajo. Finalmente, se expondrán las conclusiones más relevantes, así como las críticas y limitaciones encontradas y algunas reflexiones sobre lo que pueden ser futuras investigaciones en este campo.

1. Discusión

A. Agrupación espacio-temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas

1. Agrupación espacial

La literatura científica ha descrito con profusión el fenómeno de los *hot spot* en relación con diferentes eventos delictivos¹. Sin embargo, son muy pocas las investigaciones que han tratado específicamente las

¹ SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: ... Op cit.

concentraciones de los delitos tráfico, y más concretamente de los delitos de conducción bajo la influencia de alcohol, por lo que no existían concretas evidencias empíricas que apoyasen claramente la afirmación de que este fenómeno se produce del mismo modo que en otros delitos. De los resultados obtenidos en la presente investigación, con respecto a las variables relacionadas con la agrupación espacial de las localizaciones de las conducciones etílicas, puede afirmarse que, efectivamente, las localizaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas se concentran en el espacio. En otras palabras: la distribución de los datos espaciales de estos eventos delictivos en los años 1998, 2008 y 2009 no es aleatoria en la ciudad de Elche, sino que se concentra en específicas localizaciones, al igual que lo hacen los delitos contra la propiedad, contra la salud pública o contra las personas.

Esta afirmación, realizada sobre la base de los resultados de los test de agrupamiento y dependencia espacial, debe ser concretada y descrita mediante elementos visuales, ya que no es suficiente con constatar una concentración estadística, sino que, para alcanzar el objetivo pragmático que busca este trabajo en particular y las teorías del crimen en general, es necesario establecer las localizaciones y momentos en los que se producen estas concentraciones. Así, y a pesar de que, sin duda, el ojo humano posee una gran capacidad para detectar patrones espaciales, también tiene límites evidentes², por lo que además de indicar mediante puntos³, como versión digital de las antiguas chinchetas en los mapas de las Comisarías de Policía, las localizaciones de los delitos de conducción influida por el alcohol, se hace imprescindible acudir al análisis del delito mediante mapas con el fin de destacar los lugares geográficos en los que se manifiestan estas conductas.

² JONES, A. P., LANGFORD, I. H., & BENTHAM, G. (1996). The application of K-Funtion analysis to the geographical distribution of road traffic accident outcomes in Norfolk. *Social Science & Medicine*, 42(6), 879–885. Pág. 879

³ Ver mapas 24 a 26

La primera aproximación para evidenciar la localización y concentración de los eventos delictivos objeto de estudio fueron los mapas de áreas⁴. Es conocido que muchos investigadores basan sus cálculos sobre concentración de delitos, en la población residente en el área de interés, generalmente distritos censales, segmentos de calles o barrios, poniendo en relación el número de habitantes con el de eventos delictivos. Así se hizo en este estudio, encontrando ciertas áreas o secciones censales en las que el índice de eventos delictivos, en relación con el número de habitantes, era mayor que el de las otras. No obstante, este tipo de relaciones entre el número de habitantes y la detección de conducciones bajo la influencia de alcohol, puede no ser tan útil como en otras categorías delictivas. El caso de los delitos contra la seguridad vial presenta la particularidad de que se producen en un continuo que se inicia en el lugar en el que se comienza la circulación tras haber ingerido bebidas alcohólicas y finaliza cuando se detiene el vehículo, generando así un peligro. El delito no se comete exclusivamente en el lugar determinado en el que se consuma el resultado o actividad desvalorado por la norma, sino a lo largo de una ruta durante la cual se va poniendo en peligro el interés "seguridad en el tráfico". Por tanto, lo verdaderamente relevante en este comportamiento es la distancia recorrida por el individuo y no la población que reside en la zona en la que es detectado. En este sentido, en un primer intento de constatar la existencia de agrupaciones de eventos delictivos ligados a la conducción influida por el alcohol, se puso en relación el área de cada una de las secciones censales con los delitos localizados, encontrando así evidencias de una gran concentración de estas conductas en la zona este y centro de la ciudad, concretamente en los Distritos 1 y 2.

Sin embargo, estas representaciones se consideraron imprecisas por el alto grado de agregación espacial de los datos y por las limitaciones

⁴ Ver mapas 27 a 29

geográficas que imponen los límites administrativos, causantes de la llamada "falacia ecológica" o "ambigüedad por división". Podríamos decir pues, que son una versión moderna de los primeros mapas de Quetelét y Guerry, quienes constataron patrones delictivos sobre la base de los datos de las grandes regiones de Francia. De este modo, adentrados en las técnicas de análisis de *hot spot* o puntos calientes⁵, y tras realizar los estudios de agrupación espacial mediante análisis de elipses⁶, se pudo evidenciar, en los años 2008 y 2009, la existencia de concentraciones de conductores circulando bajo la influencia de bebidas alcohólicas en la zona de ocio, Centro de la ciudad, Carrús y Palmerales, mientras que en 1998 fueron la zona de ocio, aunque en menor medida, centro, con dos áreas diferenciadas, Palmerales y El Pla, las que agruparon el mayor número de conductores detectados conduciendo bebidos. Con la comparación de ambos periodos de tiempo, el conjunto 2008 y 2009 y el año 1998, se constató en primer lugar, un perfil geográfico que apuntaba a que, como resulta evidente, son las zonas en las que se localiza la actividad de ocio, las que atraen mayor número de conductores y en segundo, que existen dos patrones de desplazamiento marcados por la dirección de las elipses, una que discurre entre el este y el oeste, en dirección a la zona más densamente poblada de la ciudad; y otra que lo hace en dirección nortesur, con destino Palmerales y los viales de conexión con la zona suroeste del casco urbano.

Estos análisis mediante elipses ya permiten, desde luego, confirmar la existencia de *hot spot* o puntos calientes. La aplicación de otras técnicas como los estimadores de densidad Kernel (KDE) proporcionarían, en todo caso, imágenes más precisas que, además de confirmar nuevamente la concentración de delitos de conducción influida en las zonas de ocio y más pobladas de la ciudad, posibilitarían, mediante sus superficies continuas, análisis más exactos sobre la base de cálculos con distintas capas raster. En

⁵ ECK, J. E. (2005). *Crime Hot Spots: What They ...* Op. cit.

⁶ Ver mapas 31 a 36

cualquier caso, ya se reconoce un claro patrón lineal que recorre el eje conformado por las vías Av. de Alicante, Puente de Altamira (con dirección este-oeste) y Av. de la Libertad, marcado por tres nodos muy claramente diferenciadas, el área de ocio, la zona centro de la ciudad y el acceso al barrio de Carrús.

Por tanto, no se puede rechazar la hipótesis de que la localización de conductores que circulan bajo la influencia de bebidas alcohólicas se distribuye de forma aleatoria en el espacio y en el tiempo. Por el contrario, cuanto menos conforme al estudio realizado, puede decirse que tal localización presenta unos patrones de agrupación geográfica y de dirección de los desplazamientos claramente definidos que van más allá de dónde se sitúan los controles policiales. También se puede afirmar que las localizaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas muestran un patrón de agrupación geográfica en el que pueden definirse *hot spot* o puntos calientes.

2. Concentración temporal

Es bien conocida la tendencia de los eventos delictivos a concentrarse en el tiempo⁷. Uno de los principales y más conocidos postulados de la teoría de las actividades cotidianas es, precisamente, el hecho de que el delito requiere de la coincidencia en el espacio y en el tiempo de un delincuente y un objetivo, sin que un guardián sea capaz de darle protección. Es decir, las actividades de las personas, su ocio, su trabajo, sus compras y en definitiva sus acciones del día a día reflejan patrones no sólo espaciales, sino también temporales. Estos esquemas de acción en el tiempo, marcan por otra parte, los momentos en los que se desarrollan las actividades legales, aunque también los de las ilegales. Así,

⁷ RATCLIFFE, J. H. (2002). Aoristic Signatures and the Spatio-Temporal Analysis of High Volume Crime Patterns, 18(1).

las horas de ocio nocturno, serán propicias para la actividad legal y legítima de la diversión de las personas, pero también facilitarán las oportunidades para que se den conductas violentas, venta de drogas o desplazamientos con vehículos de conductores bajo la influencia de bebidas alcohólicas o drogas. Sin embargo, al contrario de lo que ocurre con delitos como el robo en viviendas, de vehículos o de los objetos de su interior, en los que resulta muy difícil establecer el momento discreto, tal y como lo han definido los Brantingham⁸, en el que se ha producido el evento criminal, los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas generalmente, son identificados con relativa precisión por sus coordenadas temporales.

El análisis de los patrones temporales de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, mostró un aumento del número de casos entre 1998 y el periodo 2008 y 2009. Es posible que esta tendencia al alza pudiera estar influida por otras variables como incremento del parque de vehículos, a la mayor presencia policial en los lugares de ocio, o a otras circunstancias como el crecimiento del número de establecimientos en los que pueden consumirse bebidas alcohólicas, lo que por otra parte, sabemos que está especialmente relacionado con el incremento de incidentes en las áreas en las que se concentran⁹. En definitiva, el aumento de las oportunidades para cometer este tipo de delitos o el mayor control sobre estas conductas podría haber modulado el incremento de comisión y la detección del número de alcoholemias.

La distribución mensual de las conductas objeto de estudio mostró un patrón estable de concentración en los meses de marzo, abril y mayo, siendo igualmente el mes de septiembre en los tres años analizados el que menor actividad registró. Sin embargo, dado que no existen diferencias

⁸ BRANTINGHAM, P. (1981). *Environmental Criminology...* Op. cit. pág. 8

⁹ FELSON, R. B., BURCHFIELD, K. B., & TEASDALE, B. (2007). *The Impact of Alcohol ...* Op. cit.

significativas entre los periodos de estudio, no es posible hablar de un verdadero patrón de estacionalidad.

En relación con la distribución semanal, los momentos en los que mayor número de conducciones influidas por alcohol fueron detectadas en los tres años analizados se concentraron en jueves, viernes, sábado y domingo, con un patrón ascendente que comenzaba el jueves y finalizaba con el mayor número de alcoholemias el domingo, en los años 2008 y 2009, y el sábado, durante el año 1998. Para interpretar este resultado debemos advertir que los periodos temporales en los que se agrupan las actividades de ocio no se corresponden con la ordenación horaria oficial, de este modo las alcoholemias detectadas por ejemplo, la madrugada del viernes al sábado, son asignadas a este último día, sin embargo se corresponden a una actividad desarrollada desde las últimas horas del viernes y las primeras del sábado. Por tanto, en el año 1998 el día de ocio en el que se acumulaban mayor cantidad de eventos delictivos fue el viernes, mientras que para los años 2008 y 2009 fue el sábado. Este cambio de tendencia también se observó al constatar que la proporción de alcoholemias entre semana y fin de semana fue más acusada, en favor de este último periodo de tiempo, en los años 2008 y 2009. Es decir, los individuos detectados consumen alcohol y conducen más en los fines de semana en el año 2009 que en 1998. Este cambio de tendencia, será contrastado con el resto de variables de estudio, ya que la modificación del patrón de consumo puede atribuirse a la alteración de las actividades cotidianas de las personas, a condicionantes sociodemográficos o a nuevas actividades de ocio orientadas al fin de semana. En cuanto al momento del día en el que se detectaron los eventos delictivos relacionados con el consumo de alcohol y la conducción, los resultados muestran una agrupación en las primeras horas del día, entre las 0.00 horas y las 5.00 horas en el año 1998 y entre las 0.00 horas y las 10.00 de la mañana en el año 2009. Por tanto, resulta evidente que ha habido una variación en el patrón de ocio nocturno, prolongándose hasta bien entrada la mañana. Este cambio, es coherente

con el detectado en los días de la semana en los que se localizan las alcoholemias que, como hemos visto, pasa de ser ascendente hasta el sábado en 1998, a en su lugar, terminar con el número máximo de alcoholemias el domingo en el año 2009.

Finalmente, cuando se analizó conjuntamente día de la semana y la hora del día en la que se produjo la detección de la conducta de conducción influida, se constata que en el año 1998 fueron los sábados entre las 3.00 horas y las 5.00 horas los que registraron mayor actividad delictiva, mientras que en el año 2009, los días y horas de mayor actividad fueron los domingos entre las 8.00 horas y las 10.00 horas. Nuevamente, las razones para este cambio de tendencia deben buscarse en nuevos patrones de las actividades de las personas y en las oportunidades para cometer los delitos de conducción bajo la influencia de alcohol.

En definitiva, los patrones temporales de la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, están vinculados a la actividad de ocio nocturno en fin de semana, no encontrándose diferencias entre los meses de estudio, por lo que se muestran bastante estables con el paso del tiempo aunque con ligeras diferencias ligadas probablemente al cambio en el perfil del conductor que circula influenciado por el alcohol y a las nuevas tendencias en el ocio.

Por tanto, no puede rechazarse la hipótesis de que las localizaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas muestran un patrón temporal claramente definido, concentrado en determinadas horas y días de la semana. Tampoco que las detecciones de conductores influidos por el alcohol son más comunes en horario nocturno y a primera hora de la mañana que el resto del día. Ni que las detecciones de conductores influidos por el alcohol serán más probables los fines de semana que entre semana. Además el patrón temporal de detección de las alcoholemias coincide con el descrito ampliamente por la

literatura científica¹⁰ y por los datos nacionales publicados por la Dirección General de Tráfico¹¹, al igual que sin embargo, se aprecia un cambio de tendencia en el sentido de prolongar el fin de semana a la madrugada del domingo, lo que puede implicar cambios en la estructura de las actividades relacionadas con el consumo de alcohol o con el perfil de los conductores que circulan bajo los efectos de las bebidas alcohólicas.

3. Concentración espacio-temporal

Tanto para la teoría de las actividades cotidianas como para la del patrón delictivo es la coincidencia simultánea en el espacio y el tiempo de un delincuente y un objetivo el elemento necesario para que el evento delictivo sea posible. En este sentido, el análisis concurrente de ambos elementos nos ofrece una visión completa y precisa de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

Los resultados obtenidos cuando se analizaron agrupaciones de año y lugar mediante análisis KDE mostraron que en el año 1998 los delitos se concentraron en las zonas de Palmerales y centro y también, aunque en menor medida en la de ocio (Polígono de Altábix). Este patrón mostró cambios en los años 2008 y 2009, al observar en los resultados un incremento de la densidad de delitos en el área de ocio y prácticamente desaparecer de la del barrio de los Palmerales, manteniéndose la zona centro y apareciendo una nueva localización con alta densidad de delitos como es el barrio de Carrús¹². Ello apunta a que ciertas variables, como veremos posteriormente, pueden haber sufrido modificaciones.

¹⁰ MONTORO, L., ALONSO, F., ESTEBAN, C., & TOLEDO, F. (2000). *Manual de seguridad vial ...* Op. cit. pág.

¹¹ Anuario estadístico de la Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior. Años 1998 y 2009

¹² Ver mapas 38 a 40

Cuando se estudiaron mediante análisis de concentración las localizaciones de los delitos de conducción influida en los diferentes meses de 2009, se pudo constatar que existía cierta variabilidad, que puede ser debida a lo reducido de la muestra. Sin embargo, se ha verificado que las tres concentraciones principales se mantienen más o menos estables a lo largo del año, es decir, las zonas de Altábix, centro y Carrús. Por lo tanto nos encontramos ante *hot spot* de carácter crónico, puesto que las concentraciones se mantienen en el tiempo.

En cuanto a los días de la semana, tras los análisis se observó que en el año 2009 los patrones de concentración entre semana y fin de semana diferían en su configuración. En el primer caso, las detecciones de alcoholemias se agrupaban entorno a los barrios de la zona oeste de la ciudad (Carrús y el Plá), también se localizaron altas densidades en el barrio de Palmerales. Sin embargo, el fin de semana mostró, por el contrario, agrupaciones en las zonas de ocio, Centro y Altábix y también, aunque en menor medida, en la zona sur de Carrús. Estos resultados muestran, por una parte, un patrón de desplazamiento distinto entre semana y fin de semana: en el primer caso, las alcoholemias son detectadas fundamentalmente en sentido norte-sur en la zona oeste de la ciudad. Por el contrario, en fin de semana, se localizan en sentido este-oeste cruzando el eje central que divide Elche en las zonas norte y sur. Cuando se contrastan los resultados de los análisis de aquellos momentos en los hay mayor y menor concentración de alcoholemias detectadas, es decir, eventos delictivos en fin de semana en horario nocturno, frente a los que se localizan entre semana en horario diurno, se observa un patrón completamente diferenciado, siendo el primero el descrito en las zonas Centro y de ocio y el segundo, en la zona del barrio de Palmerales y el eje de conexión de la ciudad por el sur (calles Teulada y Pedro Juan Perpiñán en dirección al barrio del Plá).

Finalmente, cuando se analizaron las horas y lugares conjuntamente, se observaron patrones claramente diferenciados nuevamente. Las tres

agrupaciones horarias mostraron una configuración que podríamos llamar de ocio, con concentraciones en la zona Centro y Altabix en dirección a Carrús. En segundo lugar, una concentración en horarios diurnos, entorno a la zona Centro, pero con menor intensidad que la anterior. Y en tercero, en horario de tarde, en la zona norte de la ciudad, fundamentalmente en Carrús.

De los resultados de los análisis conjuntos de las variables espacio tiempo se puede observar que existen patrones espaciales claramente diferenciados para cada uno de los segmentos horarios. Ello se debe a las actividades cotidianas de las personas conforman el ritmo y tempo de las dinámicas sociales relacionadas con el ocio principalmente. Así, son las zonas con mayor actividad de ocio las que concentran, también, el mayor número de alcoholemias. Pero no sólo ellas, se observan rutas de desplazamiento entre las zonas de ocio y los lugares en los que se concentra la mayor parte de la población.

B. Caracterización de las zonas de agrupación y patrones de desplazamiento

4. Zonas de agrupación en las que se localiza a los conductores influidos por el alcohol

Confirmar la existencia de *hot spot* o puntos calientes y describirlos espacial y temporalmente es, sin duda, un buen comienzo para prevenir los eventos delictivos. Sin embargo, explicar las razones por las que son estos lugares y no otros los que registran los mayores índices de concentración, así como conocer las variables individuales de los conductores que han cometido las infracciones, ayudaría a diseñar estrategias construidas sobre la base del conocimiento del ambiente como generador de oportunidades delictivas y elemento objeto de estudio, antes de que tenga lugar el delito

y no una vez ya consumado. En este sentido, los resultados del análisis de los espacios de la actividad relacionada con la conducción influida por el alcohol, fundamentalmente, aquellos en los que se concentran los establecimientos en los que se consumen bebidas alcohólicas, aunque también en los que se registran actividades relacionadas con las drogas o la prostitución, han mostrado una agrupación entorno al Polígono de Altabix y sobre todo en la zona Centro de la ciudad. Puesto esto en relación con los lugares en los que se concentran las detecciones de conductores influidos por bebidas alcohólicas, los resultados indican una relación entre ambas variables, es decir, lugares en los que se consume alcohol y lugares en los que se localizan conductores bebidos. En este sentido, los análisis de diferencias de agrupaciones mediante raster, indicaron que en la zona Centro esta relación es especialmente intensa. No obstante, en la investigación se ha hecho uso de los datos de localización de los establecimientos, pero no se ha podido controlar el sesgo del tamaño del establecimiento, el cual influye en el número de personas que en él se encuentran.

Cuando se compararon las zonas de concentración de detecciones de alcoholemias en el año 1998 con las diferentes áreas de actividad de la ciudad, diferentes en este año en algunos casos, se observó que se había producido un desplazamiento de las agrupaciones de las alcoholemias detectadas por la policía. El barrio de Palmerales, que en el año 2009 mostraba una densidad muy baja de detecciones de conductores bebidos, en el año 1998 era de las más intensas. Ello pudo deberse a que, en aquella época, la actividad relacionada con la prostitución y la venta de drogas estaba muy extendida en esa zona, descendiendo el nivel de actividad con el paso de los años y por tanto, disminuyendo el número de conductores influidos por el alcohol que por ella transitaban.

De este modo se evidencia la existencia, e influencia, de los generadores y atractores del delito que acertadamente ha descrito Worthley¹³. Son los locales en los que se expiden bebidas alcohólicas, pero muy especialmente aquellos que se agrupan entorno a los polos de atracción del ocio de fin de semana, aquellos que generan mayor número de conductas ilegales al volante. También determinadas actividades como la prostitución y la venta de drogas, actúan como atractores de las conductas objeto de estudio, desaparecidos o controlados esos polos de atracción, disminuye la actividad delictiva. En definitiva, en coherencia con uno de los hallazgos más consistentes en la criminología ambiental, como es la relación entre el uso del suelo y la presencia de *hot spot*¹⁴, las actividades en los diferentes locales de la ciudad constituyen un elemento de análisis que puede permitir establecer un patrón de localizaciones de determinados eventos, en nuestro caso, de las conducciones influidas por bebidas alcohólicas.

Por tanto no puede rechazarse la hipótesis de que las localizaciones de los conductores influidos por bebidas alcohólicas se agrupan en las zonas cercanas a los espacios de actividad en los que se consume alcohol, se venden o consumen drogas o se ejerce la prostitución.

¹³ WORTLEY, R. (2008). Situational precipitators of crime ... Op. cit. pág. 48 y ss

¹⁴ En un estudio de Roncek y Maier se encontró una fuerte evidencia entre el número de bares en Cleveland y el índice de delitos, en RONCEK, D. W., & MAIER, P. A. (1991). Bars, Blocks and Crimes Revisited: Linking the Theory of Routine Activities to the Empiricisms of "Hot Spots". *Criminology*, (29), 725–753.

5. Patrones de desplazamiento: de donde beben a donde viven

La teoría del patrón delictivo¹⁵ concreta la dimensión espacial de las actividades cotidianas, profundizando en el rol de los nodos, como domicilios, lugares de trabajo y ocio, y las rutas entre los ellos. En este sentido los resultados de los análisis de patrones de desplazamiento, mostraron que las rutas que conectaban la ciudad en sentido este-oeste eran las que registraban mayor número de alcoholemias incluso cuando se ponderó la longitud de la vía. Establecido que el lugar en el que probablemente se origine la conducta objeto de estudio, son las zonas de ocio situadas en el este de la ciudad, por ser los lugares en los que se consumen bebidas alcohólicas, y dado que lo que se busca es conocer la ruta por la que se desplazan los conductores, cabe preguntarse hacia qué lugar se dirigen. En este sentido, ya del simple conocimiento de las zonas más densamente pobladas de la ciudad, situadas precisamente en el oeste de la ciudad, se puede deducir que las rutas serán aquellas que les lleven a su domicilio, es decir, las que conectan el este, en el que se sitúan los locales de ocio, al oeste, donde se concentran los lugares más densamente poblados de la ciudad.

Por su parte, los resultados de los análisis de las zonas en las que se concentraban las conducciones influidas comparando aquellos en los que había tenido lugar un accidente y en los que no, mostraron que las zonas en las que se localizaban uno y otros eran distintas. Las zonas en las que se producían las alcoholemias sin accidente eran aquellas que, como se ha visto, estaban relacionadas a los locales de ocio, sin embargo, las alcoholemias en las que se habían producido accidentes, estaban próximas a los lugares en los que se concentraban los accidentes. Es decir, se producen más accidentes de conductores influidos por el alcohol en

¹⁵ BRANTINGHAM, P. (1984). *Patterns in Crime ...* Op. cit.

aquellos lugares en los que hay más accidentes en general, lo que además es coherente con los análisis de sustracción de capas raster, los cuales indican que los conductores influidos por el alcohol tienen accidentes más cerca de su domicilio y menos en las zonas en las que consumen.

Cuando se analizó la distancia entre la detección al domicilio del conductor, se observó que más de la mitad de los casos se encontraban a una distancia inferior a 1.500 metros de su domicilio, siendo la distancia media superior los fines de semana que entre semana, lo que indica que son los fines de semana cuando se realizan desplazamientos más lejanos al domicilio. Esto es coherente con los resultados de las localizaciones en los mapas, ya que entre semana las alcoholemias se concentran en mayor medida en la zona de Carrús y los fines de semana en las zonas de ocio, lejos de los lugares en los que residen.

No podemos rechazar la hipótesis 3 de que las características morfológicas de los lugares en los que se producen accidentes de tráfico atribuibles al consumo de bebidas alcohólicas, difieren de las de aquellos otros en los que las conductas de conducción bajo la influencia de alcohol ha sido detectada por otras razones. Tampoco podemos rechazar que las rutas en las que con mayor probabilidad puede localizarse a conductores influidos por el alcohol serán aquellas vías principales que conecten las zonas de ocio con las zonas con mayor densidad y heterogeneidad de población.

6. Características morfológicas comparativas

Los resultados relacionados con las circunstancias que determinaron que los conductores fueran detectados conduciendo bajo la influencia de bebidas alcohólicas mostraron, en el caso de las alcoholemias que fueron delatadas por las acciones de los conductores, que la mayoría había realizado maniobras de zigzag, tanto en el año 1998 como en 2009,

lo que indica una clara dificultad para controlar el vehículo y por tanto, un grave riesgo para la seguridad vial. Al poner en relación las maniobras realizadas con las horas en las que fueron detectados los conductores, se observó que la maniobra más frecuente en las horas en las que se concentraban mayor número de conductores bebidos, es decir, en las horas en las que mayoritariamente se desarrolla el ocio nocturno, fue igualmente la de zigzag. A este respecto hay que señalar que precisamente fue esta maniobra, la que correlacionó con una tasa mayor de alcoholemia, lo que nuevamente evidencia la peligrosidad de estas conductas y justifica su prohibición.

Cuando se analizaron las alcoholemias detectadas como consecuencia de un accidente de tráfico, tanto en el año 1998 como en 2009, la acción que más frecuentemente se relacionó con el evento delictivo fue la de colisionar con un vehículo estacionado. Analizadas las horas, nuevamente fue el intervalo horario relacionado con el ocio nocturno el que registró mayor número de accidentes detectados por la colisión con un vehículo estacionado.

Por tanto no puede rechazarse la hipótesis de que las características morfológicas de los lugares en los que se detectan conducciones influenciadas por el alcohol difieren de aquellos otros espacios en los que se producen accidentes como consecuencia de este tipo de eventos delictivos.

C. Determinantes de la detección de la conducción influida

La teoría de las actividades cotidianas postula que para que un delito sea posible deben coincidir en el espacio y el tiempo, un delincuente o agresor y un objetivo, en ausencia de un guardián capaz de

darle protección al segundo¹⁶. Felson ha indicado que el guardián puede ser cualquiera¹⁷, no sólo la policía, tanto es así, que en la mayoría de los casos no será la policía quién actúe como guardián capaz, sino un vecino, el propietario de un establecimiento, etc. Sin embargo, en el caso de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas la figura del vigilante o guardián capaz está relacionada fundamentalmente con la policía, aunque pueden ser también otros usuarios de la vía, peatones o conductores, que observan conductas peligrosas para la seguridad vial. Así, la vigilancia y supervisión policial juega un papel fundamental en la extinción de las conductas peligrosas y prohibidas por las normas en materia de seguridad vial. Por ello, en términos de prevención policial, aquellas zonas en las que se dan niveles altos de patrones delictivos, y al tiempo, estables, son objeto de mayor presencia policial¹⁸. Por su parte, la literatura criminológica ha descrito ampliamente, que las variaciones en las tasas de detención se deben en parte a las variaciones en los delitos, pero también a las variaciones en las estrategias de vigilancia y supervisión policial y más generalmente al comportamiento de los agentes de control social¹⁹. Es decir, una variación en la cantidad de detecciones de conductores bajo los efectos de las bebidas alcohólicas puede deberse a las variaciones en el comportamiento de los agentes encargados de la vigilancia²⁰.

Los resultados mostraron que la presencia policial es variable en las diferentes zonas de la ciudad, así existen áreas como los distritos policiales

¹⁶ COHEN, L., & FELSON, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends ... Op. cit. pág. 589

¹⁷ FELSON, M. (2008). Routine activity approach ... Op. cit. pág. 72

¹⁸ JOHNSON, S. D. (2010). A brief history of the analysis ... Op. Cit., pág. 352

¹⁹ MOSHER, C. J., MIETHE, T. D., & PHILLIPS, D. . (2002). *The Mismeasure of Crime*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications. Pág. 120, también en SCHWATZ, J., & ROOKEY, B. D. (2008). The Narrowing Gender Gap in Arrests: Assesing Competing Explanations using Self-Report and Official Data on Drunk Driving, 1980-2004. *Criminology*, 46, 637-671

²⁰ ROOKEY, B. D. (2012). Drunk Driving in the United States: ... Op. cit., pág. 37

11 y 41 que registran una extendida presencia de los agentes y otros, como el distrito 34, en las que apenas tienen incidencia. Esta presencia registra además distinta intensidad según los diferentes turnos de servicio, si bien, hay áreas en las que la frecuencia con la que se asignaron servicios en el año 2009 fue intensa y constante. En este sentido, cuando se analizaron las correlaciones espaciales entre la presencia policial y el número de alcoholemias que habían sido detectadas por causas diferentes a los accidentes de tráfico mediante estimadores de correlación espacial LISA, se observó que, efectivamente, el número de conductores localizados influidos por el alcohol fue mayor en aquellas zonas en las que la presencia policial fue mayor. Por tanto, no se puede rechazar la hipótesis de que existe una relación positiva entre las áreas con mayor presencia de la policía y la detección de conductores influidos por bebidas alcohólicas.

Los resultados del análisis de las vías en las que se detectaban las conductas de conducción bajo la influencia de alcohol, permitieron establecer que en estas vías secundarias, la probabilidad de ser localizados por la policía es menor ya que los agentes suelen desplazarse por las vías principales y ejes de conexión entre barrios. Ello es coherente con los patrones de desplazamiento descritos anteriormente.

Cuando se exploró la posibilidad de que existiesen guardianes capaces distintos de la policía en este tipo de delitos, se observó que en la mayoría de las ocasiones fueron los miembros de las fuerzas y cuerpos de seguridad los que localizaron los eventos delictivos objeto de estudio. Sin embargo, los análisis de correspondencia mostraron que en lugares y horarios diferentes a los relacionados directamente con la actividad de ocio nocturno, es decir, en la zona norte de la ciudad, en horario de tarde, personas diferentes de la policía denunciaron proporcionalmente más. No sólo eso, sino que cuando la denuncia procedió de fuentes distintas a la policía, las tasas arrojadas fueron significativamente superiores a cuando los denunciantes fueron policías. Ello puede indicar que la acción realizada

por los conductores fue evidentemente peligrosa y en coherencia con ello, la tasa fue elevada.

Situada la procedencia de las denuncias en el espacio, se observó, confirmando la idea anteriormente indicada, que las personas diferentes a la policía denuncian en horarios y lugares diferentes a las zonas en las que se desarrolla el ocio nocturno; que el mayor número de denuncias de no policías se situaba en el noreste de la ciudad, mientras que las de la policía se situaba en la ruta este-oeste. Todo ello fue confirmado, además, por los análisis de sustracción de capas raster, los cuales mostraron una mayor intensidad en la zona de ocio y centro.

Por todo ello, no podemos rechazar las hipótesis de que existe una relación positiva entre las áreas con mayor presencia de la policía y la detección de conductores influidos por bebidas alcohólicas y que

De igual modo, no podemos rechazar la hipótesis de que el origen de las denuncias de las conductas de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas está relacionado con las actividades cotidianas de las personas, por lo que procederá con mayor probabilidad de la policía en horas y días en los que predomina la actividad de ocio.

D. Características individuales de los detenidos

La literatura científica ha descrito desde dos puntos de vista la concentración de los delitos. Por una parte, se han enunciado teorías que exploran los atractores y generadores del delito como mecanismo por el cual ciertos lugares registran agrupaciones de eventos delictivos. Por otra, aquellas que otorgan mayor importancia a las condiciones sociales y económicas de los lugares en los que se concentra el crimen y que están a

la base del mismo. En este sentido, se llevaron a cabo análisis que pretendían extraer una aproximación a un perfil del conductor mediante las variables edad, género, nacionalidad y domicilio, de este modo se ha podido establecer que el perfil de los conductores, determinado con estas pocas variables, se ha visto modificado con el paso de los años. Así, en el año 1998, la edad de los conductores estaba por encima de la de los del año 2009, también se han observado cambios en la nacionalidad, principalmente nacionales en el año 1998, mientras que en el año 2009 una cuarta parte fueron extranjeros. De igual modo se encontraron diferencias significativas en la tasa de alcoholemia, siendo superior de media en el año 1998 que en el 2009. Finalmente, los perfiles geográficos de los lugares en los que fueron detectados los conductores, en relación con la edad, mostraron un patrón diferenciado, siendo los más jóvenes los que más se aproximaban al patrón obtenido para los desplazamientos a las zonas de ocio. Esta evolución de los resultados observados en las variables identificativas nos ha permitido caracterizar, aunque someramente, dos perfiles distintos de conductores detectados circulando influidos por el alcohol, según sea el periodo de análisis el año 1998, 2008 o el 2009 y por tanto establecer una evolución del patrón individual. El primer grupo, el del año 1998, se corresponde con varones españoles que, más próximos a los 40 que a los 30 y que circulan principalmente en las zonas en las que hay actividades de ocio nocturno los fines de semana y en las que se desarrolla otro tipo de actividades como la prostitución y venta de drogas entre semana. Por el contrario, en los años 2008 y 2009, los conductores mayoritariamente varones también, fueron nacionales, aunque con un creciente grupo de extranjeros, más jóvenes, entorno a los 30 años que se desplazaban entre las zonas de ocio los fines de semana por la noche y sus domicilios.

Por tanto, no podemos rechazar la hipótesis de que las características identificativas edad, género, nacionalidad de los

conductores que circulaban bajo la influencia de alcohol, no se mantienen en el tiempo, sino que muestran cambios.

Por otra parte, cuando se analizó la evolución de las zonas en las que se concentraban los domicilios en los que residían los conductores detectados influidos por el alcohol, se observó que entre los años 1998 y 2009 se habían producido cambios, siendo distintas las ubicaciones geográficas de unos y otros, en el año 1998 localizados en la zona sureste de la ciudad y en el año 2009 en la noreste.

Por ello debemos rechazar la hipótesis de que los lugares en los que residen los conductores que circulan influidos por el alcohol se mantienen con el tiempo a pesar de las modificaciones de las características individuales.

2. Recapitulación, conclusiones, propuestas y aplicaciones

2.1. Recapitulación: sobre los objetivos y el método

Como paso previo a la exposición de las conclusiones propiamente dichas, con la intención de aportarles mayor claridad expositiva y acotar, ya desde su inicio, su alcance y limitaciones, vamos a hacer algunas consideraciones al respecto de cuales han sido los presupuesto de partida, qué ha supuesto este trabajo como primer aporte a la investigación científica en el ámbito de las ciencias del crimen y el análisis del delito mediante mapas en su intersección con la seguridad vial, en qué ha consistido y cuáles han sido las dificultades que hemos encontrado.

En esta investigación hemos aceptado ciertos presupuestos iniciales con el fin de no desviarnos de nuestro principal objetivo. Así,

asumimos que los accidentes de tráfico representan un grave problema para las modernas sociedades por su alto coste, tanto en términos económicos como de lesiones y pérdida de vidas. Entre sus causas, se han descrito conductas como las distracciones, la velocidad inadecuada o la conducción influenciada por las bebidas alcohólicas. Por ello, en los últimos años las autoridades han desarrollado políticas dirigidas, entre otras áreas, a la disuasión de estos comportamientos por medio de la vigilancia y a la mejor supervisión de las normas destinadas a garantizar la seguridad vial y por tanto, a proteger la integridad de las personas. Es en este punto en el que la Policía, como uno de los responsables del control de las conductas desviadas de la norma, ejerce un primer efecto disuasor con su presencia y también con la denuncia de las infracciones detectadas. No se ha discutido, por tanto, en qué medida la vigilancia y supervisión policial puede contribuir a la reducción de la accidentalidad, simplemente se ha asumido que lo hará en mayor o menor medida y que en consecuencia, será beneficiosa para paliar la tragedia que supone la accidentalidad.

Por otra parte, el estudio de la criminalidad en general, y el de la delincuencia de tráfico en particular, se ha abordado tradicionalmente desde la única perspectiva del individuo, pivotando sobre los polos del libre albedrío y el determinismo, es decir, bien considerando al sujeto como un individuo que realiza sus elecciones racionales libremente sobre la base de las consecuencias positivas o negativas de sus actos, o por el contrario, determinado por su biología, sus tendencias personales o la sociedad en la que se desarrolla. En cualquier caso, se asumía que la clave para la prevención del delito era conseguir que los delincuentes fueran correctamente socializados y no albergasen predisposiciones biológicas o alteraciones psicológicas que les impulsasen a delinquir. En este sentido buena parte de la investigación se ha centrado en los factores individuales que le han conducido a llevar a efecto el acto criminal o sensu contrario, a desistir de su comportamiento, estudiando los factores sociales que han

hecho posible el comportamiento delictivo o los factores biológicos que han determinado sus acciones²¹. Por tanto desde esta perspectiva, se ha tratado de diseñar modelos de rehabilitación y reinserción de los individuos que debido a los factores mencionados estaban predeterminados para delinquir. Sin embargo, en la década de los setenta se produjo un cambio en el modo de comprender el delito y sus circunstancias. Diferentes autores comenzaron a atribuir un importante peso a los factores ambientales, modificando por tanto el objeto de análisis, pasando del individuo, al ambiente en su relación con el primero y al espacio como generador y atractor del delito²². Así, en nuestra opinión, del mismo modo que la carretera puede ser causa de la accidentalidad, el lugar debe ser estudiado como uno de los elementos implicados en el delito, y para ello las técnicas y herramientas del análisis del delito mediante mapas puede representar un avance en el conocimiento de las conductas inseguras. Sin olvidar, por supuesto, que el factor humano es la más importante de las variables que conforman la ecuación del accidente de tráfico²³, por lo que el individuo nunca debe ser eliminado de la del evento delictivo.

Con estos presupuestos de partida, la tesis se ha centrado en dos objetivos esenciales. El primero, constatar la existencia de agrupaciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, determinando sus características espaciales y temporales. El segundo, describir los patrones de distribución y concentración de las localizaciones de este tipo de eventos delictivos, mediante las técnicas de análisis del

²¹ Existe, como ya se ha visto, abundante literatura que trata ampliamente las diferentes teorías criminológicas sobre las causas de la delincuencia y la conducta desviada, es este sentido por ejemplo: WEISBURD, D., MAHER, L., & SHERMAN, L. . (1992). *Contrasting Crime General and Crime Specific Theory: The Case of Hot Spots of Crime*. In F. A. ADLER & S. WILLIAMS (Eds.), *New directions in criminological theory* (pp. 45–69). New Jersey: Transaction Publishers. Pág. 45

²² WEISBURD, D., MAHER, L., & SHERMAN, L. . (1992). *Contrasting Crime General and Crime Specific ... Op. cit.*, pág. 48

²³ JOSCELYN, K., TREAT, J., & TAMBAS, N. (1973). *Tri-level Study of the ... Op. cit.*

delito a través de los mapas del crimen. También, se ha buscado establecer relaciones entre determinadas zonas de actividad urbana, concretamente las áreas en las que se localizan los establecimientos en los que se consume alcohol y que han sido inspeccionados por alguna causa por la policía, los lugares que de algún modo están relacionados con la venta y consumo de drogas o con la prostitución, y las localizaciones de las conducciones objeto de estudio. En relación con el control formal e informal, se ha buscado hallar las relaciones entre la mayor o menor presencia policial y la detección de los eventos delictivos analizados. De igual modo se han examinado algunas implicaciones las actividades cotidianas de las personas en la denuncia de los eventos delictivos relacionados con la conducción y el consumo de alcohol. Por último, se han estudiado ciertas características de identificación de los conductores que son detenidos por este motivo, centrándonos en algunas variables identificativas y de residencia.

Todo ello, con el objetivo último de mostrar la utilidad de las técnicas del análisis del delito por medio de mapas y proporcionar a los cuerpos de seguridad una herramienta que permita optimizar la gestión de sus recursos, aumentar el efecto disuasorio de su presencia y prevenir la accidentalidad causada por la accidentalidad atribuible al alcohol, por medio del diseño de acciones dirigidas a aumentar el control formal y también el informal. Si bien, no sólo la gestión del recurso a la vigilancia puede lograr los efectos deseados, los mapas del crimen pueden ser herramientas útiles en el plano de la decisión política, por ejemplo modificando el ambiente a través de la acción del gobierno local en relación con las licencias administrativas para los establecimientos de ocio en los que se consume alcohol.

Esta investigación, por tanto, asume los planteamientos esenciales de las teorías del crimen, por lo que se ha centrado en el lugar como elemento imprescindible en el que acontece el evento delictivo, el espacio como unidad de análisis. Esa es precisamente la perspectiva que hemos

adoptado en la investigación del fenómeno de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, sin olvidar reconocer como no nos cansaremos de hacer la importancia del factor humano, principal factor en las causas de la accidentalidad y elemento objeto de intervención en las diferentes fases preventivas, primaria, secundaria y terciaria²⁴.

Así pues, como se ha puesto de manifiesto en este trabajo, a pesar de la existencia de algunos proyectos como el programa *Data-Driven Approaches Crime and Traffic Safety* (DDACTS)²⁵ en el que se combinan las herramientas del análisis del delito y de los accidentes de tráfico, o antecedentes en la investigación científica como los trabajos de David Rookey²⁶ en los que se analizan y tratan de comprender las relaciones entre la conducción influenciada y algunos elementos del control social o el de Bi y sus colaboradores, en el que se establece la relación espacial entre los establecimientos de venta de bebidas alcohólicas y las conducciones influidas por el alcohol²⁷, no existen demasiadas investigaciones que apliquen las técnicas de análisis del delito y las herramientas de mapas delictivos específicamente, a la comprensión del fenómeno de la conducción influida por alcohol desde una perspectiva espacio temporal en su relación con el entorno físico y social. Esta tesis es por tanto, un primer intento de llevar a cabo una interpretación de este tipo de eventos delictivos, a través de la lectura de los mapas del delito y de otras técnicas y herramientas del análisis del crimen. Por lo que, a diferencia de otras investigaciones relacionadas con la delincuencia clásica, con abundante soporte empírico, en el presente trabajo ha sido necesario explorar por

²⁴ CRAWFORD, A. (1998). *Crime Prevention and Community Safety: Politics, Policies and Practices*. London: Longman.

²⁵ WORDEN, R. E., & McLEAN, S. J. (2009). *DDACTS in Theory and ...* Op. cit.

²⁶ ROOKEY, B. D. (2009). *The effects of ecological characteristics on drunk driving in the United States*. Washington State University.

²⁷ BI, T., HU, Z., & MING, L. (2010). *Applying GIS and Spatial Statistics to Solve the Link between DUI Arrests and Alcohol Retailers*. *2nd Conference on Environmental Science and Information Application Technology* (p. 4).

primera vez las sendas, poco transitadas ya de por sí en nuestro país, de las teorías del crimen, los Sistemas de Información Geográfica y la estadística espacial aplicadas a la seguridad vial.

2.2. Conclusiones

Hechas las anteriores consideraciones, a continuación vamos a exponer las conclusiones más destacadas a las que hemos llegado, especialmente aquellas que tienen relación con la evidencia encontrada al respecto de la concentración espacio temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas en determinadas áreas de la ciudad, la relación de estas agrupaciones con las características ecológicas de estas zonas, sobre el papel que desempeñan los agentes de control formal e informal en la prevención de este evento delictivo y la descripción del individuo generador de las conductas objeto de estudio. Entendiendo que ellas podrían contribuir sin duda, a completar el conocimiento sobre el fenómeno de la accidentalidad en relación con la conducción bajo la influencia de alcohol y la aplicabilidad y utilidad de las técnicas del análisis del delito mediante mapas al ámbito de la seguridad vial.

Relativas a la concentración espacio temporal de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas

En relación con la concentración espacio temporal de los delitos de conducción influida, la investigación científica no ha sido prolija en el desarrollo de este tópico. Sin embargo, conocemos ahora que el delito se concentra en determinados lugares. Los estudios llevados a cabo por

Quetelet y Guerry en 1830, en los que se exploraba la relación entre factores sociales como la pobreza o la educación en la geografía francesa y las tasas de detenciones en el país, y en los que concluían que las zonas más ricas eran objeto de mayor número de robos que las más pobres; los estudios de los investigadores de la Escuela de Chicago en 1930, en los que construían mapas de las bandas de delincuentes juveniles en la ciudad, representando sus domicilios, o las investigaciones de Shaw y Mckay en 1942 en las que establecían que, ciertas zonas de la ciudad mostraban altas tasas de delitos con el paso de los años, sin registrar modificaciones sustanciales a pesar los cambios de la composición de la población; las investigaciones primero de autores como Jeffery, Jane Jacobs o Oscar Newman en las que mostraban una clara relación entre el entorno físico y el delito y después de Felson y Cohen, Clark o el matrimonio Brantingham al respecto del papel de la oportunidad delictiva y la importancia del lugar como punto de encuentro entre delincuentes probables y objetivos adecuados, han llevado a los investigadores a desarrollar un amplio cuerpo de conocimientos que explica el modo en que el lugar influye en el delito fundamentalmente desde dos perspectivas: aquellas que se centran en los lugares en los que existen generadores y atractores del delito, es decir, lugares en los que coinciden delincuentes posibles y objetivos adecuados; y lugares en los que las condiciones socioeconómicas son consideradas relevantes para que tenga lugar el delito.

En este sentido, el primer paso para establecer una estrategia de prevención del crimen basada en la “Criminología del lugar²⁸” consiste en evidenciar la existencia de *hot spot* o lugares en los que se concentra la actividad delictiva²⁹ para posteriormente concentrarnos en ese reducido

²⁸ SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: Routine Activities and the Criminology of Place. *Criminology*, 1(27), 27–55, pág. 27.

²⁹ Existe abundante literatura en este sentido, Weisburd y sus colaboradores se han pronunciado recientemente al respecto en una excelente monografía en la que se trata el caso particular de los segmentos en la comprensión del delito

número de localizaciones. En correspondencia con ello, en esta investigación se ha podido acumular suficiente evidencia para permitirnos afirmar que, tal y como ocurre con lo que se ha denominado la delincuencia predatoria³⁰, los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas se agrupan espacialmente entorno a determinados lugares que presentan ciertas características comunes, es decir, que existen localizaciones en las que el número de eventos delictivos es superior al resto y que por el contrario, existen otros lugares en los que no se concentran, de lo cual se puede concluir que la distribución de la delincuencia relacionada con el tráfico no se distribuye de forma aleatoria, sino que sigue unos patrones claramente definidos que puede ser detectados y estudiados y que estos patrones, registran modificaciones cuando las circunstancias que los crearon se han visto modificadas, permaneciendo constantes en tanto en cuanto no desaparezcan las circunstancias que los han creado.

Por otra parte, en relación con el estudio de la distribución temporal de los eventos delictivos como variable fundamental para su comprensión³¹, se ha concluido que la detección de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas describen un patrón de temporalidad que se caracteriza por su agrupación en fines de semana y en horario nocturno. No se ha podido encontrar sin embargo, un patrón claro de distribución de los delitos de conducción influida a lo largo del año en relación con los meses estivales en los que suele registrarse un incremento de la actividad de ocio, es necesario por tanto, acumular mayor

como evento, WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). *The Criminology of Place. Street Segments and Our Understanding of the Crime Problem* (p. 272). Oxford, NY: Oxford University Press. También en, SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. Hot Spot of predatory crime ... Op.Cit., pág. 27.

³⁰ COHEN, L., & FELSON, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends ... Op. cit. pág. 589

³¹ RATCLIFFE, J. H. (2002). Aoristic Signatures and the ... Op. cit. pág. 25

evidencia empírica para encontrar las razones de esta distribución temporal de los delitos de tráfico.

En conclusión, tal y como han puesto de manifiesto los resultados de los análisis realizados, las detecciones de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas presentan también patrones de concentración temporal que añadidos a la concentración espacial convierten a los mismos, en datos de especial relevancia a la hora de dirigir el control y la supervisión policial puesto que determinan las localizaciones en las que una acción de vigilancia podría ser más beneficiosa para lograr el efecto deseado de disuadir a las personas que conduzcan tras haber consumido alcohol.

Relativas a la caracterización de las zonas de agrupación de los delitos de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas

Constatada la existencia de concentraciones espacio temporales de delitos de conducción influida, e investigadas las causas por las que se producen estas concentraciones, podemos concluir que los hallazgos realizados se corresponden con las conclusiones principales derivadas de las teorías del crimen las cuales ponen de manifiesto la **importancia de la oportunidad en el delito**. En este sentido se ha demostrado que los delitos de conducción influida se han agrupado en torno a las rutas de acceso a los domicilios desde las zonas en las que se desarrollan actividades de ocio nocturno ligadas al consumo de bebidas alcohólicas y en las que, por tanto, las oportunidades de verse involucrados en los eventos delictivos objeto de estudio son mayores. Ello implica igualmente que este tipo de conductas no están únicamente relacionadas con lo emocional, sino que

están muy próximas a lo instrumental³², en el sentido de que tienen un fuerte componente racional y, por ello, altamente previsible.

En conclusión, conocidas las variables ambientales relacionadas con el evento delictivo, en este caso la localización de los establecimientos de ocio, estaremos en condiciones de establecer las estrategias de prevención más adecuadas para extinguir las conductas peligrosas. Además, podemos añadir que la concentración de los locales de ocio no es la única variable que puede aportar información sobre la distribución de las conductas estudiadas. La localización de los accidentes de tráfico, precisamente lo que queremos evitar, puede dar soporte a la determinación de las mejores ubicaciones de los controles preventivos³³.

Los controles en la detección de la conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas

La policía desempeña un papel fundamental en la detección de las conductas de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas y, por tanto, es el principal guardián capaz posible en el control de este evento delictivo, al contrario de lo que ocurre en otro tipo de delitos en los que son otros, vecinos, propietarios de establecimientos o empleados los que ejercen de controladores, guardianes o gestores del lugar, en terminología del triángulo de la prevención del delito³⁴. Y ello es así por que el consumo de alcohol está profundamente arraigado en nuestra sociedad, aceptado por todos, el uso del vehículo tras una noche de copas no es más que la consecuencia lógica de un desplazamiento que se da en el marco de las

³² BRANTINGHAM, P. (1981). *Environmental Criminology* ... Op. cit. 29

³³ NUNN, S., & NEWBY, W. (2011). *The Geography of Deterrence* ... Op. cit.

³⁴ ECK, J. E. (1994). *Drug Markets and Drug Places* ... Op. cit.

relaciones sociales. Esta relación entre la presencia policial en las calles y la detección de las conductas éticas al volante, resulta intuitivamente imaginable y ha sido empíricamente confirmada, los lugares en los que la presencia de los agentes es mayor, también lo es el número de alcoholemias detectadas, donde se han concentrado los accidentes en los que la causa ha sido el consumo de alcohol, no se ha evidenciado relación con la presencia policial. No obstante, cuando las conductas son percibidas como un atentado contra nuestra integridad o la de otros, no es extraño encontrar otro tipo de control, el informal, ejercido tal y como se ha mostrado en esta investigación, en aquellos momentos y lugares en los que la actividad consecuencia del ocio está fuera de lugar. Tan es así, que los ciudadanos han denunciado cuando las tasas detectadas en los conductores han sido superiores a las denunciadas por la policía.

En conclusión, la optimización de los sistemas de vigilancia policial, en la medida en que incrementen el riesgo de ser detectado bajo la influencia de bebidas alcohólicas serán corresponsables en la reducción de estas conductas peligrosas.

La utilidad del análisis del delito por medio de los mapas del crimen: Un limitado presente con un brillante futuro

Como hemos demostrado mediante la revisión de la literatura existente que trata el tópico del análisis del delito, la utilización de los mapas ha mostrado ser una metodología muy adecuada para la prevención de la delincuencia en general. Además, como ha quedado patente desde un punto de vista empírico, la utilización de las técnicas de análisis del delito por medio de los mapas del crimen, no sólo puede ser aplicada a la delincuencia en general, sino que también puede aplicarse a la delincuencia de tráfico en particular y convertirse de este modo una

herramienta útil para la seguridad vial, a pesar de que hoy día esto no sea así. La utilidad de todo ello radicará en la optimización de los recursos policiales y la orientación de políticas públicas en relación con cuestiones como la ordenación de los establecimientos origen de conductas peligrosas para la integridad de las personas. Esta optimización cobra mayor importancia si cabe en el ámbito local. A pesar de que uno de los escasos estudios que relacionan el delito de conducir bajo la influencia del alcohol³⁵ y la localización geográfica está realizado sobre un conjunto de un estado, en nuestro caso hemos preferido focalizarnos en el ámbito local como lo hacen la mayoría de los estudios referidos a otros delitos que utilizan esta metodología.

Y es que los accidentes de tráfico en el ámbito urbano han tomado, como ya se ha dicho, un desgraciado protagonismo en los últimos años, lo cual requiere de nuestra atención y de que esta se concrete en la exploración de nuevas técnicas. Máxime cuando sabemos que en el ámbito urbano precisamente por las características geográficas y poblacionales los accidentes de tráfico no son comparables entre municipios.

Proponemos consecuentemente que en el futuro se planteen otros estudios que analicen los segmentos de las calles y la intensidad de los accidentes en las ciudades porque ello se conseguirá una mayor profundización en el conocimiento de esta problemática. Sin embargo existen ciertas limitaciones relacionadas con el tamaño del municipio. Así, a pesar de la utilidad encontrada para el caso de municipios de tamaño mediano como es el caso de Elche, nos encontramos con problemas derivados de que las colecciones de datos son pequeñas, lo cual dificulta la aplicación de ciertos tipos de pruebas. Como propuesta de futuro habría que trabajar en la adaptación de las diferentes técnicas que el análisis del

³⁵ ROOKEY, B. D. (2012). Drunk Driving in the United States: An Examination of ...
Op. cit.

delito mediante mapas pone a nuestra disposición, en aquellos lugares en los que por su reducido tamaño o escasa actividad no es posible contar con muestras grandes.

Un problema añadido con el que nos hemos encontrado a la hora de realizar esta investigación ha sido la naturaleza de los datos utilizados. Constatamos que se ha partido de una base de datos orientada a la tramitación de atestados que, remitidos al Juzgado, informan de unos hechos que pueden ser constitutivos de un ilícito penal y no a la investigación científica. Y mas allá del mundo científico, constituye un claro déficit el hecho de que los procedimientos policiales no estén dirigidos en su mayoría a la recolección de datos para su posterior análisis, sino para llevar a cabo una tramitación administrativa.

Complementariamente también existe un déficit relacionado con la cantidad de información disponible, que es aún menor si cabe para el caso de las denuncias administrativas, cuyo procedimiento casi se restringe a identificar al conductor y que apenas dice sobre las circunstancias que han acompañado al hecho. No olvidemos que las deficiencias clásicas en el ámbito de la investigación de los accidentes de tráfico y también del delito, del que destaca la subnotificación, provoca la debilidad de las fuentes de datos de las que disponemos. Y por si fuera poco, existe una divergencia entre los datos que se obtienen en papel y aquellos que son volcados a bases de datos informatizadas (tanto es así que de hecho finalmente optamos por recodificar todos los datos partiendo de los expedientes originales en papel). Todo ello contribuye sin duda a la dificultad de desarrollar investigaciones, requiriendo sin una importante inversión de tiempo y esfuerzo en organizar y preparar las variables con las que se va a trabajar. Como propuesta de futuro habría que reorientar la recogida de información poniendo como principal objetivo de la misma, servir para aumentar el conocimiento sobre los eventos. Así mismo habría que mejorar tanto la calidad como la exhaustividad de los datos. Y todo ello no solo por

intereses particulares de los investigadores, sino porque para realizar una buena gestión preventiva existen datos que son fundamentales.

Volviendo a las evidencias encontradas, como en cualquier investigación empírica, se plantea la necesidad de replicar el estudio para obtener una confirmación de las tendencias encontradas en la presente tesis. En este sentido planteamos las siguientes preceptivas propuestas: la replica de estudios similares en otros ámbitos geográficos; la replica de estudios que cuenten con muestras mayores; ampliar la investigación a otras figuras delictivas como la conducción sin permiso o la velocidad excesiva, permitiría contrastar los hallazgos, especialmente aquellos relacionados con la oportunidad delictiva.

Por otra parte y en lo que se refiere a profundizar en el conocimiento de los datos obtenidos, y en lo que a la metodología puede contribuir a aumentar el mismo podemos plantear que habiendo quedado clara la relación entre los establecimientos de ocio nocturno y los delitos de conducción influida, habría que indagar en los factores ambientales que inciden en esos otros delitos contra la seguridad vial. Otra dimensión apenas trabajada en el ámbito en nuestro país, no solamente en el de los delitos del tráfico, sino en todos en general es la dimensión de comunicación a la población de los datos obtenidos mediante estas técnicas. Ello sin duda contribuiría a maximizar la dimensión preventiva de esta técnica en la línea que se mantiene en la presente tesis. De hecho en países como Estados Unidos el acceso a esa información se puede realizar incluso para datos no agregados lo cual implica una mayor transparencia a la información pública.

Por otra parte en esta investigación se ha descrito, principalmente desde un punto de vista geográfico, un fenómeno sobre la base de los eventos delictivos ya ocurridos, no obstante la prevención consiste precisamente en que no se produzcan. Como otra propuesta de futuro habría que indagar en los procedimientos de análisis en tiempo real y los

modelos de predicción. Esa en concreto, debe ser una de las líneas que deberían ser exploradas en el futuro, a pesar de la reticencia que puedan mostrar algunos responsables de los cuerpos policiales y aún siendo conscientes de que los policías suelen tener un buen conocimiento de la concentración espacial de los delitos en series de tiempo largas, como un año, pero que sin embargo, la percepción en el corto plazo no suele ser tan precisa³⁶.

En definitiva, sin duda los mapas del crimen predictivos serán en el futuro una herramienta fundamental en las organizaciones policiales, las cuales, sobre la base de las series históricas de datos, construirán modelos que establezcan las mayores probabilidades de ocurrencia de eventos delictivos en determinados lugares. Ello permitirá a la policía dirigir sus recursos a esas áreas calientes, siendo así estos "mapas prospectivos de hot spot" más efectivos que los tradicionales métodos que a día de hoy se utilizan.

La implementación de este tipo de herramientas en los Centros de Comando y Control de los cuerpos de policía y la integración de los analistas del delito en las Comisarías y Jefaturas de policía, debería ser un primer paso para llevar a cabo una verdadera prevención del delito desde el que pretende ser uno de los principales elementos de disuasión del sistema de justicia, la Policía. Así lo entienden desarrollos como la Policía Guiada por la Inteligencia³⁷, relacionada con la anticipación de riesgos y la mejora de la seguridad pública, que sin duda dibujaran un futuro no tan lejano.

³⁶ McLAUGHLIN, L. M., JOHNSON, S. D., BOWERS, K. J., BIRKS, D. J., & PEASE, K. (2006). Police perceptions of the long- and short- term spatial distribution of residential burglary. *International Journal of Police Science & Management*, 9(2), 99–111. pág. 99

³⁷ RATCLIFFE, J. H. (2008). *Intelligence-Led Policing ...* Op. cit.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, A. (1997). Of time and space: The contemporary relevance of the Chicago school. *Social Forces*, 75(4), 1149–1182.

AGUSTINA SANLLEHÍ, J. R. (2012). Premisas valorativas y enfoque práctico en la definición de una teoría criminológica. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 14(8), 1–19.

ALBALATE, D. (2008). *La eficacia de las políticas contra la siniestralidad vial. El caso de la regulación del límite de alcohol en sangre*. Barcelona.

ALONSO, F., ESTEBAN, C., CALATAYUD, C., MEDINA, J. E., & ALAMAR, B. (2005). *La justicia en el tráfico. Análisis del ciclo legislativo-ejecutivo a nivel internacional* (p. 216). Barcelona: Attitudes.

ALONSO, F., ESTEBAN, C., MEDINA, J. E., MONTORO, L., & EGIDO, A. (2003). *Formación y educación vial. Una visión a partir de algunas prácticas internacionales*. Barcelona: Attitudes.

ALONSO, F., SANMARTIN, J., CALATAYUD, C., ESTEBAN, C., ALAMAR, B., & BALLESTAR, M. L. (2005). *La justicia en el tráfico. Conocimiento y valoración de la población española* (p. 200). Barcelona: Attitudes.

ALONSO, F., SANMARTIN, J., CALATAYUD, C., ESTEBAN, C., MONTORO, L., ALAMAR, B., LÓPEZ, E., et al. (2003). *Formación y educación vial. Una visión a través de la población española* (p. 308). Barcelona: Attitudes.

ALONSO, F., SANMARTIN, J., ESTEBAN, C., CALATAYUD, C., ALAMAR, B., & LÓPEZ, E. (2008). *Salud vial. Diagnóstico de los conductores españoles* (p. 208). Barcelona: Attitudes.

ANDERSON, T. K. (2009). Accident Analysis and Prevention. *Accident Analysis & Prevention*, 41, 359–364.

ANDRESEN, M., BRANTINGHAM, P., & KINNEY, J. B. (2010). *Classics in Environmental Criminology*. Burnaby, Canadá: CRC Press.

ANSELIN, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association - LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115.

ANSELIN, L. (1999). The Future of Spatial Analysis in the Social Sciences. *Geographic Information Sciences*, 5(2).

ANSELIN, L., COHEN, J., COOK, D., GORR, W., & TITA, G. (2000). Spatial Analyses of Crime. In R. KAMINSKI (Ed.), *Measurement and Analysis of Crime and Justice* (pp. 213–262). Washington, D.C.: US Department of Justice, Office of Justice Programs, 2000.

ANSELIN, L., GRIFFITHS, E., & TITA, G. (2008). Crime mapping and hot spot analysis. In R. WORTLEY & L. MAZZEROLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Devon, UK: William Publishing.

ARAGONÉS, J. I., & AMÉRIGO, M. (2010). Psicología Ambiental. Aspectos conceptuales y metodológicos. In J. I. ARAGONÉS & M. AMÉRIGO (Eds.), *Psicología ambiental* (pp. 25–42). Madrid: Ediciones Pirámide.

ARÁNGUEZ SÁNCHEZ, C. (2010). El delito de conducción a velocidad excesiva. In M. OLMEDO CARDENETE & C. ARÁNGUEZ SÁNCHEZ (Eds.), *Protección penal de la seguridad vial* (pp. 8–33). Granada: Editorial Alea Blanca.

BALLESTAR, M. L. (2011). *Desarrollo y aplicación de una escala de percepción de riesgos asociados a la infraestructura viaria*. Universidad de Valencia.

BARR, R., & PEASE, K. (1990). Crime placement, displacement and deflection. *Crime and Justice: A Review of Research*, 12, 277–318.

BAUTISTA ORTUÑO, R. (2012). *La obediencia de las normas de tráfico: predictores psicosociales del cumplimiento normativo tras la reforma del Código penal de 2007 en materia de seguridad vial*. Universidad Miguel Hernández de Elche.

BAYLEY, D. H. (1996). *Police for the Future* (p. 187). New York, NY: Oxford University Press.

BECCARIA, C. (2004). *De los delitos y de las penas*. Madrid: Alianza Editorial.

BEIRNE, P. (1987). Adolphe Quetelet and the Origins of Positivist Criminology. *American Journal of Sociology*, 92(5), 1140–1169. doi:10.1086/228630

BEIRNE, P. (1993). The Social Cartography of Crime : A . M . Guerry's *Statistique Morale* (1833). *Inventing Criminology: Essays on the Rise of Homo Criminalis* (pp. 111–141). Albany: State University of Albany Press.

BENLLOCH PETIT, G. (2005). La eficacia de las sanciones penales y administrativas en la lucha contra la siniestralidad viaria. *Revista de Derecho de la Circulación*, (73), 1–22.

BERINE, P., & MESSERSCHMIDT, J. (2000). *Criminology* (3rd ed., p. 615). Boulder, Colorado: Westview Press.

BERTELLI, A. M., & RICHARDSON, L. E. (2008). The Behavioral Impact of Drinking and Driving Laws. *The Policy Studies Journal*, 36(4), 545–569.

BI, T., HU, Z., & MING, L. (2010). Applying GIS and Spatial Statistics to Solve the Link between DUI Arrests and Alcohol Retailers. *2nd Conference on Environmental Science and Information Application Technology* (p. 4).

BLOCK, R. L., & BLOCK, C. R. (1995). Space, Place, and Crime: Hot Spot Areas and Hot Places of Liquor-Related Crime. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime and Place* (pp. 145–183). Monsey, NY: Willow Tree Press.

BOBA, R. (1999). Using the Internet to Disseminate Crime Information. *The FBI Law Enforcement Bulletin*, 68(10).

BOBA, R. (2001). Introductory Guide to Crime Analysis and Mapping. *Community Oriented Policing Services. USA*.

BOBA, R. (2009). *Crime Analysis with Crime Mapping* (2nd ed., p. 357). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

BOBA SANTOS, R. (2013). *Crime Anlalysis with Crime Mapping* (3rd ed.). SAGE Publications.

BOGGS, S. L. (1960). Urban Crime Patterns. *American Sociological Review*, 30(6), 899–908.

BOTTOMS, A. E. (2007). Place, Space, Crime, and Disorder. In M. MAGUIRE, R. MORGAN, & R. REINER (Eds.), *The Oxford Handbook of Criminology*. Oxford, UK.

BRACE, C., SCULLY, M., CLARK, B., & OXLEY, J. (2010). *The Relations Between Crime and Road Safety*.

BRAGA, A. A. (2001). The Effects of Hot Spot Policing on Crime. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 578, 104–125.

BRAGA, A. A., & WEISBURD, D. (2010). *Policing Problem Places. Crime Hot Spots and Effective Prevention*. New York, NY: Oxford University Press.

BRAGA, A. A., WEISBURD, D., WARING, E. J., MAZEROLLE, L. G., & SPELMAN, W. (1999). Problem-Oriented Policing in Violent Crime Places: A randomized controlled experiment, 37(3).

BRANTINGHAM, P. (1981). *Environmental Criminology*. (P. BRANTINGHAM, Ed.). Beverly Hills, USA: SAGE Publications.

BRANTINGHAM, P. (1984). *Patterns in Crime*. New York, NY: Macmillan.

BRANTINGHAM, P. (1991). *Environmental Criminology* (2nd ed.). Prospect Heights, Illinois: Waveland Press.

BRANTINGHAM, P. J., & BRANTINGHAM, P. L. (1978). A Theoretical Model of Crime Site Selection. In M. KROHN & R. AKERS (Eds.), *Crime, Law, and Sactions. Theoretical Perspectives* (pp. 105–118). Beverly Hills, USA: SAGE Publications.

BRANTINGHAM, P. L., & BRANTINGHAM, P. . (1975). Residential Burglary and Urban Form. *Urban Studies*, 12(3), 273–284. doi:10.1080/00420987520080531

BROUGHTON, J. (2007). The correlation between motoring and other types of offence. *Accident; analysis and prevention*, 39(2), 274–83.

BROWN, L. A., & MOORE, E. G. (1970). The Intra-Urban Migration Process: A Perspective. *Geografiska Annaler*, 52(1), 1–13.

BRUCE, C. W. (2004). Fundamentals of Crime Analysis. In BRUCE, C.W., S. R. HICK, & J. P. COOPER (Eds.), *Exploring Crime Analysis. Readings on Essential Skills* (pp. 11–36). North Charleston: International Association of Crime Analysis.

BUELA-CASAL, G., & CABALLO, V. (1990). Patrones de sueño y diferencias individuales. In G. BUELA-CASAL & J. F. NAVARRO (Eds.), *Avances en la investigación del sueño y sus trastornos*. Madrid: Siglo XXI.

BURGESS, E. W., PARK, R. E., & MCKENZIE, R. (1928). *The Growth of the City*. Chicago: The University of Chicago Press.

BUSLIK, M., & MALTZ, M. (1997). Power to the People: Mapping and Information Sharing in the Chicago Police Department. In D. WEISBURD & T. McEWEN (Eds.), *Crime Mapping and Crime Prevention*. (pp. 113–130). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

CAIRNEY, P., COLLIER, S., KLEIN, R., QUIMBY, A., SHUEY, R., STYLES, T., & TAYLOR, R. (2007). *Drinking and driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners* (p. 168). Whashington, USA.

CARBONELL, E. J., BAÑULS, R., CORTÉS, M. T., & SÁIZ, E. J. (1995). El comportamiento humano en la conducción: modelos explicativos. In L. MONTORO, E. J. CARBONELL, J. SANMARTÍN, & F. TORTOSA (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías* (pp. 163–201). Madrid: Síntesis.

CARDENAL MONTRAVETA, S. (2007). Los delitos relacionados con la seguridad del tráfico en el derecho comparado. *InDret. Revista para el Análisis del Derecho*, (3), 1–33.

CHAINEDY, S. (2005). Methods and Techniques for Understanding Crime Hot Spots. In J. E. ECK, S. CHAINEDY, J. G. CAMERON, M. LEITNER, & R. E. WILSON (Eds.), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots* (pp. 15–34). Washington, D.C.: National Institute of Justice.

CHAINEY, S., & RATCLIFFE, J. (2005). *GIS and Crime Mapping*. Chichester, West Sussex: Wiley.

CHAINEY, S., & THOMSON, L. (2008). *Crime Mapping Case Studies: Practice and Research*. West Sussex: John Willey & Sons. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470987193.fmatter/summary>

CHAPIN, F. S., & BRAIL, R. K. (1969). Human Activity Systems in the Metropolitan United States. *Environment and Behavior*, 1(2), 107–130. doi:10.1177/001391656900100201

CLARKE, R. V. (1992). *Situational Crime Prevention: Successful case studies* (2nd ed.). Albany, NY: Harrow and Heston.

CLARKE, R. V. (1997). *Situational Crime Prevention. Successful Case Studies*. Albany, NY: Harrow and Heston.

CLARKE, R. V. (1999). *Hot Products: Understanding, anticipating and reducing demand for stolen goods*. London.

CLARKE, R. V., & MAYHEW, P. (1988). The British Gas Suicide Story and Its Criminological Implications. *Crime and Justice*, 10, 79–116.

CLARKE, R., & WEISBURD, D. (1994). Diffusion of crime control benefits: Observations on the reverse of displacement. In L. Reider (Ed.), *Crime Prevention Studies*. Boulder, Colorado.

COHEN, L., & FELSON, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. *American Sociological Review*, (44), 588–608.

COMPTON, R., BLOMBERG, R., MOSKOWITZ, H., BURNS, M., PECK, R., & FIORENTINO, D. (2002). Proceedings of Alcohol, Drugs and

Traffic Safety. *16th International Conference on Alcohol, Drugs & Traffic Safety*. Montreal.

CORNISH, D. B., & CLARKE, R. V. (1986). *The Reasoning Criminal: Rational Choice Perspectives on Offending*. New York, NY: Springer-Verlag.

CORNISH, D. B., & CLARKE, R. V. (2003). Opportunities, Precipitators and Criminal Decisions: A Reply to Wortley's Critique of Situational Crime Prevention. In M. J. SMITH & D. B. CORNISH (Eds.), *Theory for practice in situational crime prevention* (Crime Prev., Vol. 16, pp. 41–96). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

CORNISH, D. B., & CLARKE, R. V. (2008). The rational choice perspective. In R. WORTLEY & L. MAZEROLLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis*. Cullompton, Devon: William Publishing.

CORNISH, D., & CLARKE, R. (1986). *The Reasoning Criminal*. New York, NY: Springer-Verlag.

CRAWFORD, A. (1998). *Crime Prevention and Community Safety: Politics, Policies and Practices*. London: Longman.

CRESSIE, N. (1993). *Statistics for Spatial Data* (p. 900). New York, NY: Wiley.

DAHLBÄCK, O. (2012). *Environment and Crime among Residents in Urban Areas* (p. 205). Sweden: Ashgate.

DIBIASE, D. (1990). Visualization in the Earth sciences. *Earth and Mineral Sciences*, 59, 13–18.

DIEZ RIPOLLÉES, J. L. (2004). El nuevo modelo penal de la seguridad ciudadana. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 03, 1–34.

DÍEZ RIPOLLÉES, J. L. (2005). De la sociedad del riesgo a la seguridad ciudadana: un debate desenfocado. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 01, 1–37.

DONOVAN, D. M., MARLATT, G. A., & SALZBERG, P. M. (1983). Drinking Behavior, Personality Factors and High-Risk Driving. A Review and Theoretical Formulation, *Journal of Studies on Alcohol*, 44(3), 395–428.

Drinking and Driving Report. (2008). (p. 96). Whashington, USA.

DUNHAM, J., ECK, J. E., & SAMPSON, R. (2008). Who Controls Crime Controllers? Improving Routine Activity Theory and the Role of Super-Controllers. *Presentation at the America Society of Criminology Annual Meeting*. St. Louis, MO.

ECK, J. (1993). The threat of crime displacement. *Criminal Justice Abstracts*, 25, 527–546.

ECK, J. E. (1994). *Drug Markets and Drug Places: A Case-Control Study of the Spatial Structure of Illicit Drug Dealing*. University of Maryland.

ECK, J. E. (2005). Crime Hot Spots: What They Are, Why We Have Them, and How to Map Them. In J. E. ECK, S. CHAINEY, J. G. CAMERON, M. LEITNER, & R. E. WILSON (Eds.), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. Washington, D.C.: National Institute of Justice.

ECK, J. E. (2008). *60 pasos para ser un analista delictivo* (p. 325). Mexico: INACIPE.

ECK, J. E., & WEISBURD, D. (1995). Crime Places in Crime Theory. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime and Place* (Vol. 4.). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

EMIG, M., HECK, R., & KRAVITZ, M. (1980). *Crime Analysis: A Selected Bibliography*. Washington, D.C.: The Institute.

ERDOGAN, S., YILMAZ, I., BAYBURA, T., & GULLU, M. (2008). Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar. *Accident Analysis & Prevention*, (40), 174–181.

ERKE, A., GOLDENBELD, C., & VAA, T. (2009). The effects of drink-driving checkpoints on crashes. A meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention*, (41), 914–923.

ESCOBEDO, L. G., & ORTIZ, M. (2002). The relationship between liquor outlet density and injury and violence in New Mexico. *Accident Analysis & Prevention analysis and prevention*, 34(5), 689–94.

ETSC. (2003). *Cost-effective EU transport safety measures*.

ETSC. (2004). *Information gathering on speeding, drink and seat belt use in the member states*. Paris.

EU transport in figures. Statistical Pocketbook 2012. (2012). (p. 100). Belgica. doi:10.2832/52252

FELL, J. C. (1976). A motor vehicle accident causal system: the human element. *The Journal of the Human Factor and Ergonomics Society*, 18(1), 85–94.

FELSON, M. (1986). Linking criminal choices, routine activities, informal control, and criminal outcomes. In D. CORNISH & R. V. CLARKE (Eds.), *The reasoning criminal* (pp. 119–128). New York, NY: Springer-Verlag.

FELSON, M. (1995). Those who discourage crime. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime Prevention Studies* (pp. 53–66). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

FELSON, M. (1998). *Crime and Everyday Life* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Pine Forge Press.

FELSON, M. (2006). *Crime and Nature*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

FELSON, M. (2008). Routine activity approach. In R. WORLEY & L. MAZEROLLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis* (pp. 70–77). Collumpton: William Publishing.

FELSON, M., & BOBA, R. (2010). *Crime and Everyday Life* (4th ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998a). *Opportunity Makes the Thief. Practical theory for crime prevention. Police Research Series, Paper 98. Home Office*. London.

FELSON, M., & CLARKE, R. V. (1998b). *Opportunity Makes the Thief. Practical theory for crime prevention*. London.

FELSON, M., & COHEN, L. (1980). Human Ecology and Crime: A Routine Activity Approach. *Human Ecology*, 8(4), 389–405.

FELSON, R. B., BURCHFIELD, K. B., & TEASDALE, B. (2007). The Impact of Alcohol On Different Types of Violent Incident. *Criminal Justice and Behavior*, 34(8), 1057–1068.

FERNÁNDEZ BAUTISTA, S. (2008). El delito de negativa a la realización de las pruebas de alcoholemia (art. 383 CP). In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MONTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 179–205). Valencia: Tirant lo Blach.

FERRARO, K. (1995). *Fear of Crime. Interpreting Victimization Risk*. Albany, NY: State University of New York Press.

FORMAN, J. L., WATCHKO, A. Y., & SEGUÍ-GÓMEZ, M. (2011). Death and Injury from Automobile Collisions: An Overlooked Epidemic. *Medical Anthropology*, 30(3), 241–246.

FRAILE, P., & BONASTRA, Q. (2011). ESPACIO , DELINCUENCIA Y SEGURIDAD : HACIA EL, 123–146.

FRANK, R., DABBAGHIAN, V., REID, A., SINGH, S., CINNAMON, J., & BRANTINGHAM, P. (2011). Power of Criminal Attractors: Modeling the Pull of Activity Nodes. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 14(1).

FREIXA, F., & SOLER, P. A. (1981). *Toxicomanías. Un enfoque multidisciplinar*. Barcelona: Fontanella.

FRIENDLY, M. (2007). A.-M. Guerry's Moral Statistics of France: Challenges for Multivariable Spatial Analysis. *Statistical Science*, 22(3), 368–399. doi:10.1214/07-STS241

GALLEGO SOLER, J. I. (2008). El nuevo delito de conducción bajo los efectos del alcohol y las drogas (art. 379.2 CP). In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MONTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 157–178). Valencia: Tirant lo Blach.

GARCÍA-PABLOS DE MOLINA, A. (1988). *Manual de criminología. Introducción y teorías de la criminalidad*. Madrid: ESPASA - UNIVERSIDAD.

GARRIDO GENOVÉS, V. (1984). *Delincuencia y sociedad*. Madrid: Ed. Mezquita.

GARRIDO GENOVÉS, V. (2012). *Perfiles criminales*. Madrid: Ariel.

GARRIDO GENOVÉS, V., STANGELAND, P., & REDONDO ILLESCAS, S. (2006). *Principios de Criminología* (3ª ed.). Tirant lo Blach.

GIRALDO HENAO, R. (2009). *Introducción a la geoestadística*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

GLYDE, J. (2010). Localities of Crime in Suffolk (1856). In M. ANDRESEN, P. BRANTINGHAM, & J. B. KINNEY (Eds.), *Classics in Environmental Criminology* (pp. 77–86). Burnaby, Canadá: CRC Press.

GODWIN, M., & ROSEN, F. (2006). *El rastreador. El perfil psicogeográfico en la investigación de crímenes en serie*. Barcelona: Alba Editorial.

GOLDSTEIN, H. (1979). *Improving Policing: A Problem-Oriented Approach*. Philadelphia, PA: Temple University Press.

GONZÁLEZ, J. C., COLÁS, M., ÁLVAREZ, J., GÓMEZ, T., FIERRO, I., LÓPEZ-RIVADULLA, M., QUINTELA, O., et al. (2011). *Presencia de alcohol, drogas y medicamentos en conductores españoles* (p. 75). Madrid.

GONZÁLEZ MANTEIGA, M. T., & PÉREZ DE VARGAS LUQUE, A. (2009). *Estadística aplicada: Una visión instrumental*. Madrid: Ediciones Díaz Santos.

GONZÁLEZ PÉREZ, V. (2006). La ciudad. In M. ORTOS MONTENEGRO (Ed.), *Elche. Una mirada histórica*. Elche: Ayuntamiento de Elche.

GOODARD, J. (2011). The Geography of Crime. *Royal Geographical Society*, 18(3), 3–4.

GORR, W., & KURLAND, K. (2012). *GIS Tutorial for Crime Analysis*. Redlands, California: Esri Press.

GOTTFREDSON, M. R., & HIRSCHI, T. (1990). *A General Theory of Crime*. Stanford, California: Stanford University Press.

GOTTLIEB, S., ARENGER, S., & SINGH, R. (1998). *Crime analysis: From first report to final arrest* (2nd ed.). Montclair: Alpha Publishing.

GRANZENMÜLLER, C., ESCUDERO, J. F., & FRIGOLA, J. (1997). *Delitos contra la seguridad del tráfico*. Barcelona: Bosh.

GREENBERG, S. W., & ROHE, W. M. (1984). Neighborhood Design and Crime A Test of Two Perspectives. *Journal of the American Planning Association*, 50, 37–41.

GRIFFITH, R. E. (2005). How Criminal Justice Agencies Use the Internet. In A. PATTAVINA (Ed.), *Information Technology and the Criminal Justice System* (p. 304). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

GROFF, E. R., & McEWEN, T. (2007). Integrating Distance Into Mobility Triangle Typologies. *Social Science Computer Review*, 25(2), 210–238. doi:10.1177/0894439307298924

GROFF, E.R., & LA VIGNE, N. G. (2002). Forecasting the Future of Predictive Crime Mapping. In N. TILLEY (Ed.), *Crime Prevention Studies* (Vol. 13, pp. 29–57). Monsey, NY: Criminal Justice Press. Retrieved from http://www.popcenter.org/library/crimeprevention/volume_13/03-Groff.pdf

GROFF, E.R., WEISBURD, D., & MORRIS, N. (2009). Where the Action Is at Places: Examining Spatio-Temporal Patterns of Juvenile Crime at Places Using Trajectory Analysis and GIS. In D. WEISBURD, W. BERNASCO, & G. J. N. BRUINSMA (Eds.), *Putting Crime in its Place. Units of Analysis in Geographic Criminology* (pp. 61–86). London: Springer.

GROFF, Elizabeth R., KEARLEY, B., FOGG, H., BEATTY, P., COUTURE, H., & WARTELL, J. (2005). A randomized experimental study of sharing crime data with citizens: Do maps produce more fear? *Journal of Experimental Criminology*, 1(1), 87–115.

GUERETTE, R., & BOWERS, K. (2009). Assessing the extent of crime displacement and diffusion of benefits: a review of situational crime prevention evaluations. *Criminology*, 47(4), 1331–1368.

HADDON, W. (1980). Advances in the Epidemiology of Injuries as a Basis for Public Policy. *Landmarks in American Epidemiology*, 95(5), 411–421.

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., & BLACK, W. C. (1999). *Análisis multivariante* (5ª ed.). Madrid: Prentice Hall.

HANKINS, F. H. (1908). *Adolphe Quetelet as Statistician*. Whashington, USA: Columbia University. Studies in History, Economics and Public Law.

HARRIES, K. D. (1980). *Crime and the Environment* (p. 151). Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.

HARRIES, K. D. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Whashington, USA.

HEAL, K., & LAYCOCK, G. (1986). *Situational Crime Prevention: From Theory Into Practice*. Home Office. London.

HENGL, T. (2009). *Practical Guide to Geostatistical Mapping* (p. 291). Amsterdam: University of Amsterdam.

HERNANDO SANZ, F. J. (1999a). La escuela cartográfica de criminología británica: antecedente de la Geografía del crimen. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, (19), 11–22.

HERNANDO SANZ, F. J. (1999b). *Espacio y delincuencia. Atlas criminológico de Madrid (1983-1997)*. Universidad Complutense de Madrid.

HERNANDO SANZ, F. J. (2006). Eclecticismo y Diversidad en la Geografía del Crimen y la Delincuencia en el Cambio de Siglo. *Anales de Geografía*, (26), 9–30.

HERNANDO SANZ, F. J. (2008). La seguridad en las ciudades: el nuevo enfoque de la geopreención. *Scripta Nova*, XII(270), 14.

HERNANDO SANZ, F. J., CORREA GAMERO, M., & FARIÑA TOJO, J. (2007). *Atlas de la seguridad de Madrid*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, Observatorio de la Seguridad.

HESSELING, R. (1994). Displacement: A review of the literature. In R. V. CLARKE (Ed.), *Crime Prevention Studies* (pp. 197–230). Monsey, NY: Willow Tree Press, Inc.

HIGUERAS, A. (1989). La ciudad como fenómeno ecológico. *Geographicalia*, 26, 155–163.

HINDELANG, M. J. (1976). *Criminal Victimization in eight American Cities. A descriptive analysis of common theft and assault*. Cambridge, MA: Ballinger.

HINDELANG, M. J., GOTTFREDSON, M. R., & GAROFALO, J. (1978). *Victims of personal crime: an empirical foundation for a theory of personal victimization*. Cambridge, MA: Ballinger.

HIRSCHI, T. (1969). *Causes of delinquency*. Berkeley, CA: University of California Press.

HOLLIS-PEEL, M. E., REYNALD, D. M., VAN BAVEL, M., ELFFERS, H., & WELSH, B. C. (2011). Guardianship for crime prevention: a critical review of the literature. *Crime, law and social change*, 1(56), 53–70.

HOMEL, R. (2008). Drivers Who Drink and Rational Choice: Random Breath Testing and the Process of Deterrence. In R. V. CLARKE & M.

FELSON (Eds.), *Routine Activity and Rational Choice* (pp. 59–84). New Brunswick: Transaction Publishers.

HORNE, C. (2000). Community and the State: Relationship Between Normative and Legal Controls. *European Sociological Review*, 16(3), 225–243.

HORTAL IBARRA, J. C. (2008). El delito de conducción temeraria (arts. 379.1 y 2 in fine y 380): algunas reflexiones al hilo de las últimas reformas. In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MONTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 121–156). Valencia: Tirant lo Blach.

HORTON, F. E., & REYNOLDS, D. R. (1971). Effects of the Urban Spatial Structure on Individual Behavior. *Economic Geography*, 47(1), 36–48.

IACA (International Association of Crime Analysts). (2011). *Crime pattern definitions for tactical analysis*. Overland Park, KS.

ILLIAN, J., PENTTINEN, A., STOYAN, H., & STOYAN, D. (2008). *Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns*. Chichester, West Sussex: John Willey & Sons.

Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. (2009). Ginebra.

JACOBS, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York, NY: Random House.

JEFERY, C. R. (1977). *Crime Prevention Through Environmental Desing*. Beberly Hills, USA: SAGE Publications.

JOHNSON, S. D. (2010). A brief history of the analysis of crime concentration. *Euro Journal of Applied Mathematics*, 21, 349–370.

JONES, A. P., LANGFORD, I. H., & BENTHAM, G. (1996). The application of K-Function analysis to the geographical distribution of road traffic accident outcomes in Norfolk. *Social Science & Medicine*, 42(6), 879–885.

JOSCELYN, K., TREAT, J., & TAMBAS, N. (1973). *Tri-level Study of the Causes of Traffic Accidents: Interim Report 1*. Indiana.

JUNGER, M., WEST, R., & TIMMAN, R. (2001). Crime and Risky Behavior in Traffic: An Example of Cross-Situational Consistency. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 38(4), 439–460.

KAISER, G. (1979). *Delincuencia de tráfico y su prevención general*. Madrid: Espasa-Calpe.

KEALL, M. D., FRITH, W. F., & PATTERSON, T. L. (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New Zealand. *Accident Analysis & Prevention*, 36(1), 49–61.

KELLING, G., PATE, T., DIECKMAN, D., & BROWN, C. (1974). *The Kansas City Preventive Patrol Experiment*. Washington, D.C.

KNAPPER, C., & CROPLEY, A. J. (1980). Social and Interpersonal factors in driving. In G. M. STEPHENSON & J. H. DAVIS (Eds.), *Progress in Applied Social Psychology* (pp. 191–211). New Jersey: Wiley.

LEIPNIC, M. R., & ALBERT, D. P. (2003). How law enforcement agencies can make geographic information technologies work for them. In M. R. LEIPNIC & D. P. ALBERT (Eds.), *GIS in Law Enforcement: Implementation issues and case studies*. London: Taylor & Francis.

LERSCH, K. M. (2007). *Space, Time, and Crime* (Second., p. 316). Durham, North Carolina: Carolina Academic Press.

LEVINE, N. (2006). Crime Mapping and the Crimestat Program. *Geographical Analysis*, 38, 41–56.

LIMPERT, E., STAHEL, W., & ABBT, M. (2001). Log-normal distributions across the sciences : Keys and clues. *Library*, (51), 341–352.

LUNDSTROM, L. (1970). A Short History of Automotive Safety Program Management, 1900-1970. *SAE Technical Paper*. doi:10.4271/700350

MacEACHREN, A. M. (1994). *Some Truth with Maps: A Primer on Symbolization and Design*. Association of American Geographers. Washington, D.C.: Association of American Geographers.

MacEACHREN, A. M., & FRASER TAYLOR, D. R. (1995). *Visualization in Modern Cartography*. New York, NY: Pergamon.

MARTÍNEZ RUIZ, J. (2010). El delito de negativa al sometimiento al test de alcoholemia. In M. OLMEDO CARDENTE & C. ARÁNGUEZ SÁNCHEZ (Eds.), *Protección penal de la seguridad vial* (pp. 107–143). Granada: Editorial Alea Blanca.

McEWEN, T., & TAXMAN, F. (1995). Applications of computerized mapping to police operations. In J. E. ECK & D. WEISBURD (Eds.), *Crime Prevention Studies* (pp. 259–284). Monsey, NY: Criminal Justice Press.

McLAUGHLIN, L. M., JOHNSON, S. D., BOWERS, K. J., BIRKS, D. J., & PEASE, K. (2006). Police perceptions of the long- and short- term spatial distribution of residential burglary. *International Journal of Police Science & Management*, 9(2), 99–111.

MEDINA ARIZA, J. J. (1998). El control social del delito a través de la prevención situacional.pdf. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 2ª época(2), 281–323.

MEDINA ARIZA, J. J. (2011). *Políticas y estrategias de prevención del delito y seguridad ciudadana*. Madrid: Edisofer, S.L.

MEDINA SARMIENTO, J. E. (2010). Perfil geográfico de la conducción influida. *Premio de estudios policiales*. Valencia: Generalitat Valenciana.

MEDINA SARMIENTO, J. E., CALVACHE SÁNCHEZ, M., & RODRIGUEZ VICENTE, J. E. (1998). Anales de la Policía Local de Elche. Nuestro primer reglamento. *Revista de Policía Municipal*.

MERRY, S. E. (1981). Defensible Space undefended: Social Factors in Crime Control Through Environmental Design. *Urban Affairs Quarterly*, 16(4), 397–422.

MIDDENDORF, W. (1981). *Estudios sobre la delincuencia de tráfico* (p. 154). Madrid: Espasa-Calpe.

MIRÓ LLINARES, F. (2003). Negativa al sometimiento de la prueba de alcoholemia. Posiciones doctrinales y pronunciamientos jurisprudenciales. *Revista Jurídica de la Comunidad Valenciana: jurisprudencia seleccionada de la Comunidad Valenciana*, 85–128.

MIRÓ LLINARES, F. (2009a). *Proyecto docente e investigador*. Universidad Miguel Hernández de Elche.

MIRÓ LLINARES, F. (2009b). El “moderno” Derecho penal vial y la penalización de la conducción sin permiso. *InDret. Revista para el Análisis del Derecho*, (3), 1–55.

MIRÓ LLINARES, F. (2010). El "moderno" Derecho penal vial y la penalización de la conducción sin permiso. In M. OLMEDO CARDENETE & C. ARÁNGUEZ SÁNCHEZ (Eds.), *Protección penal de la seguridad vial* (pp. 147–207). Granada: Editorial Alea Blanca.

MIRÓ LLINARES, F. (2012). *El cibercrimen. Fenomenología y criminología de la delincuencia en el ciberespacio*. Madrid: Marcial Pons.

MIRÓ LLINARES, F. (2013). Routine Activities Theory. In J. M. MILLER (Ed.), *The Encyclopedia of Theoretical Criminology*. Forthcoming: Wiley-Blackwell.

MONTEIRO, M. G. (2008). *Alcohol y atención primaria de la salud: informaciones clínicas básicas para la identificación y el manejo de riesgos y problemas*. Washington, D.C.: Biblioteca Sede OPS.

MONTERO LORENZO, J. M., & LARRAZ IRIBAS, B. (2008). *Introducción a la geoestadística lineal*. La Coruña: Netbiblo.

MONTORO GONZÁLEZ, L. (1991). Factor humano, seguridad vial y accidentes de tráfico. *Cuadernos de la Guardia Civil*, (6), 41–50.

MONTORO GONZÁLEZ, L., TEJERO GIMENO, P., & ESTEBAN MARTÍNEZ, C. (1995). La conducción bajo la influencia del alcohol. In L. MONTORO GONZÁLEZ, E. CARBONELL VAYÁ, J. SANMARTÍN ARCE, & F. TORTOSA GIL (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías* (pp. 237–254). Síntesis.

MONTORO, L., ALONSO, F., ESTEBAN, C., & TOLEDO, F. (2000). *Manual de seguridad vial: El factor humano*. Barcelona: Ariel.

MOONS, E., BRIJS, T., & WETS, G. (2009). Improving Moran's Index to Identify Hot Spots in Traffic Safety. In B. MURGANTE, G. BORRUSO, & A. LAPUCCI (Eds.), *Geocomputation & Urban Planning* (pp. 117–132). Berlin: Springer-Verlag.

MORILLAS CUEVAS, L. (1992). *Conducció bajo la influencia de bebidas alcohólicas, drogas tóxicas, estupefacientes o sustancias psicotrópicas y conducción temeraria. Comentarios a la Legislación Penal*, tomo XIV. Madrid: Edit. Edersa.

MORILLAS FERNANDEZ, D. L. (2010). La conducción de vehículos a motor bajo la influencia de alcohol. *Cuadernos de Política Criminal*, (87), 65–92.

MOSHER, C. J., MIETHE, T. D., & PHILLIPS, D. . (2002). *The Mismeasure of Crime*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

NAGIN, D. S. (1998). Criminal Deterrence Research at the Outset of the Twenty-First Century, *23*, 1–42.

NEWBURN, T., & NEYROUD, P. (2008). *Dictionary of Policing* (p. 385). Collumpton: William Publishing.

NEWMAN, O. (1972). *Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design*. New York, NY: Macmillan.

NUNN, S., & NEWBY, W. (2011). The Geography of Deterrence: Exploring the Small Area Effects of Sobriety Checkpoints on Alcohol-Impaired Collision Rates Within a City. *Evaluation Review*, *35*(4), 354–378.

OLMEDO CARDENETE, M. (2002). Aspectos prácticos de los delitos contra la seguridad del tráfico tipificados en los arts. 379 y 380 del Código Penal. *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, *4*(2).

OSBORNE, D. A., & WERNICKE, S. C. (2003). *Introduction to crime analysis. Basic resources for criminal justice practice*. New York, NY: The Haworth Press, Inc.

PAGANO, R. R. (1998). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (5ª ed.). Mexico: Thomson.

PATERNOSTER, R. (2010). HOW MUCH DO WE REALLY KNOW ABOUT CRIMINAL DETERRENCE? *The Journal of Criminal Law & Criminology*, 100(3), 765–824.

PEARCE, K. (2008). Intelligence Analysis (Previously Crime Analysis). In T. NEWBURN & P. NEYROUD (Eds.), *Dictionary of Policing*. Collumpton: William Publishing.

PEASE, K. (1998). *Repeat Victimization: Taking Stock*. Home Office Police Research Group, *Crime Detection and Prevention Series*. London.

PEASE, K. (2001). What to do about it? Let's turn off our minds and GIS. In A. HIRSCHFIELD & K. BOWERS (Eds.), *Mapping and Analysing Crime Data: Lessons from Research and Practice* (pp. 225–236). London: Taylor & Francis.

PEÑA LLOPIS, J. (2008). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: ECU.

PETERSEN, M. B. (1998). *Applications in Criminal Analysis: A Sourcebook* (2nd ed., p. 313). Westport: Praeger Publishers.

PIERCE, G., SPAAR, S., & BRIGGS, L. R. (1988). *The character of police work: Strategic and tactical implications*. Boston, MA.

PIGA, A. (1987). Determinación y valoración de la alcoholemia. *Jornadas sobre alcohol, drogas y accidentes de tráfico*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

Plan estratégico de seguridad vial 2005-2008. (2004). Madrid.

PRIETO GONZÁLEZ, H. M. (2008). El delito de conducción sin permiso en la reforma de los delitos contra "la seguridad vial". In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MOTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el*

Código penal en materia de Seguridad Vial (pp. 251–281). Valencia: Tirant lo Blach.

QUERALT, J. J. (2008). El nuevo derecho penal vial: generalidades críticas. In S. MIR PUIG, M. CORCOY BIDASOLO, & S. CARDENAL MOTRAVETA (Eds.), *Seguridad Vial y Derecho Penal. Análisis de la LO 15/2007, que modifica el Código penal en materia de Seguridad Vial* (pp. 63–71). Valencia: Tirant lo Blach.

QUETELET, L. A. J. (2010). Of the Development of the Propensity to Crime (1842). In M. ANDRESEN, P. BRANTINGHAM, & J. B. KINNEY (Eds.), *Classics in Environmental Criminology* (pp. 29–75). Burnaby, Canadá: CRC Press.

RATCLIFFE, J. (2010). Crime Mapping: Spatial and Temporal Challenges. In A. PIQUERO & D. WEISBURD (Eds.), *Handbook of Quantitative Criminology* (pp. 5–24). New York, NY: Springer New York. doi:10.1007/978-0-387-77650-7

RATCLIFFE, J. H. (2002a). Aoristic Signatures and the Spatio-Temporal Analysis of High Volume Crime Patterns, *18*(1).

RATCLIFFE, J. H. (2002b). Damned if you don't, damned if you do: crime mapping and its implications in the real world. *Policing and Society*, *12*(3), 211–225.

RATCLIFFE, J. H. (2004a). The Hotspot Matrix: A Framework for the Spatio-Temporal Targeting of Crime Reduction. *Police Practice and Research*, *5*(1), 05–23.

RATCLIFFE, J. H. (2004b). The hotspot matrix: A framework for the spatio-temporal targeting of crime reduction. *Police Practice and Research*, *5*(1), 05–23.

RATCLIFFE, J. H. (2008). *Intelligence-Led Policing*. Cullompton, Devon: William Publishing.

RATCLIFFE, J. H. (2011). Intelligence-led policing: Anticipating risk and influencing action. In R. WRIGHT, B. MOREHOUSE, M. B. PETERSON, & L. PALMIERI (Eds.), *Criminal Intelligence for the 21st Century* (pp. 206–220). IALEIA.

RATCLIFFE, J. H., & McCULLAGH, M. J. (2001). Chasing Ghosts? Police Perception of High Crime Areas. *British Journal of Criminology*, (41), 330–341.

RENOUF, M. A. (1991). *A car accident injury database: overview and analyses of entrapment and ejection* (p. 18).

REPETTO, T. (1976). Crime prevention and the displacement phenomenon. *Crime and Delinquency*, 166–177.

RESKOMAUREEN, S. M., WALTON, M. A., BINGHAM, C. R., SHOPE, J. T., ZIMMERMAN, M., CHERMACK, S. T., BLOW, F. C., et al. (2010). Alcohol Availability and Violence among Inner-City Adolescents: A MultiLevel Analysis of the Role of Alcohol Outlet Density. *American Journal of Community Psychology*, 46(3), 253–262.

RESSLER, R., & DOUGLAS, J. E. (1984). Serial Murder: A new phenomenon of homicide. *10th Trienal Meeting of the International Association of Forensics Sciences* (pp. 18–25). Oxford University.

ROBLEDO DE DIOS, T., & GIL LÓPEZ, E. (1997). Prevención de los accidentes de tráfico desde el sector sanitario. In F. J. ÁLVAREZ GONZÁLEZ (Ed.), *Seguridad vial y medicina de tráfico*. Barcelona: MASSON.

RODRIGUEZ MANZANERA, J. L. (1981). *Criminología* (2nd ed.). México: Editorial Porrúa.

ROGERS, E. M. (2005). *Diffusion of Innovations*. New York, NY: Free Press.

RONCEK, D. W., & MAIER, P. A. (1991). Bars, Blocks and Crimes Revisited: Linking the Theory of Routine Activities to the Empiricisms of "Hot Spots". *Criminology*, (29), 725–753.

ROOKEY, B. D. (2009). *The effects of ecological characteristics on drunk driving in the United States*. Washington State University.

ROOKEY, B. D. (2012). Drunk Driving in the United States: An Examination of Informal and Formal Factors to Explain Variation in DUI Enforcement across U.S. Counties. *Western Criminology Review*, 1(13), 37–52.

ROSS, H. L. (1992). *Confronting Drunk Driving: Social Policy for Saving Lives*. New York, NY: Yale University Press.

ROSSMO, K. (2000). *Geographic profiling*. Boca Raton, FL: CRC Press.

ROTHENGATTER, T., GOLDENBELD, C., MAKINEN, T., QUIMBY, A., UTZELMANN, H., FULLER, R., JAYET, M., et al. (1999). *Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe*. Bruselas.

RUIZ GARCÍA, A. (2012). *SIG, crimen y seguridad. Análisis, predicción y prevención del fenómeno criminal*. Universidad Complutense de Madrid.

SAN JUAN GUILLÉN, C. (2000). Theories of design and designs of theory in the environmental interventions. *Bulletin of People Environment Studies*, (15), 15–16.

SANTO-DOMINGO, J. (1987). El consumo de alcohol y los accidentes de tráfico. *Jornadas sobre alcohol, drogas y accidentes de tráfico*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

SCHILZE, H., SCHUMACHER, M., URMEEW, R., & AUERBACH, K. (2012). *DRUID. Final report: work performed, main results and recommendations*.

SCHWATZ, J., & ROOKEY, B. D. (2008). The Narrowing Gender Gap in Arrests: Assessing Competing Explanations using Self-Report and Official Data on Drunk Driving, 1980-2004. *Criminology*, 46, 637-671.

SEPÚLVEDA SCARPA, M. (2010). Análisis delictual: conceptos básicos. In P. TUDELA (Ed.), *Análisis delictual: enfoque y metodología para la reducción del delito*. Chile: Fundación Paz Ciudadana.

SERRANO GÓMEZ, A., & VÁZQUEZ GONZÁLEZ, C. (2007). *Tendencias de la criminalidad percepción social de la inseguridad ciudadana en España y la Unión Europea*. Madrid: Edisofer, S.L.

SERRANO MAILLO, A. (2004). *Introducción a la Criminología*. Madrid: Dykinson.

SERRANO MAILLO, A. (2009). *Oportunidad y delito*. Madrid: Dykinson.

SEUC, A. H., DOMINGUEZ, E., & DÍAZ, O. (2000). Introducción a los DALYs. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 38(2), 92-101.

SEVILLA JIMENEZ, M. (1985). *Crecimiento y urbanización. Elche 1960-1980*. Valencia: Ayuntamiento de Elche.

SHAW, C., & MCKAY, H. (1969). *Juvenile Delinquency and Urban Areas*. Chicago: University of Chicago Press.

SHERMAN, L. ., GARTIN, P., & BUEGER, M. E. (1989). Hot Spot of predatory crime: Routine Activities and the Criminology of Place. *Criminology*, 1(27), 27–55.

SHERMAN, L. ., & WEISBURD, D. (1992). *Does Patrol Prevent Crime? The Minneapolis Hot Spots Experiment* (p. 16). Washington, D.C.

SHERMAN, L. ., & WEISBURD, D. (1995). General deterrent effects of police patrol in crime “hot spots”: A randomized, controlled trial. *Justice Quarterly*, 12(4), 625–648.

SHERMAN, L., & ROGAN, D. P. (1995). Effects of gun seizures on gun violence: “Hot spots” patrol in Kansas city. *Justice Quarterly*, 12(4), 673–693.

SOBRAL, J., & GARRIDO, V. (2008). *La investigación criminal*. Madrid: Editorial Nabra.

SOBRE, E. (2004). Evolución, pensamiento poblacional y existencialismo. *Ludus Vitalis*, XII, 115–147.

SONNENFELD, J. (1972). Geography, Perception and the Behavioral Environment. In P. W. ENGLISH & R. C. MAYFIELD (Eds.), *Man, Space and the Environment* (pp. 244–251). Oxford University Press.

STANGELAND, P., & GARRIDO DE LOS SANTOS, M. J. (2004). *El mapa del crimen. Herramientas geográficas para policías y criminólogos*. Valencia: Tirant lo Blach.

SUMMERS, L. (2009). Las técnicas de prevención situacional del delito aplicadas a la delincuencia juvenil. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 3ª época(1), 395–409.

TAYLOR, R. B., GOTTFREDSON, S. D., & BROWER, S. (1984). Block Crime and Fear: Defensible Space, Local Social Ties, and Territorial Functioning. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 21(4), 303–331.

TAYLOR, R. B., & HARRELL, A. V. (1996). *Physical Environment and Crime* (p. 32). Rockville, MD.

TEWKSBURY, R., & MUSTAINE, E. E. (2001). Lifestyle factors associated with the sexual assault of men: A routine activity theory analysis. *The Journal of Men's Studies*, 9(2), 153–182.

TILLEY, N. (2009). *Crime Prevention*. Collumpton: William Publishing.

TITTLE, C. R., & PATERNOSTER, R. (2000). *Social deviance and crime*. Los Angeles, CA: Roxbury Publishing Company.

TOBIAS, J. J. (1967). *Urban Crime in Victorian England* (p. 288). New York, NY: Schocken Books.

TOBLER, W. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 2(462), 234–240.

TOBLER, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46, 234–240.

TOOMEY, T. L., ERICKSON, D. J., CARLIN, B. P., QUICK, H. S., HARWOOD, E. M., LENK, K. M., & ECKLUND, A. M. (2012). Is the Density of Alcohol Establishments Related to Nonviolent Crime? *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73(1), 21–25.

VALENTÍN CENTENO, A., & SELLÉS NOHALES, P. (1995). Educación vial: estrategia preventiva ante los accidentes de circulación. In L. MONTORO GONZÁLEZ, E. CARBONELL VAYÁ, J. SANMARTÍN ARCE,

& F. TORTOSA GIL (Eds.), *Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías* (pp. 397–418). Madrid: Síntesis.

VELASCO, M., & BOBA, R. (2000). Tactical crime analysis and geographic information systems: Concepts and examples. *Crime mapping news*, (2), 1–4.

VILLANUEVA, E. (1992). Estudio toxicológico y médico-legal del alcohol. In J. A. GISBERT (Ed.), *Medicina Legal y Toxicología* (4ª ed., pp. 650–667). MASSON - SALVAT.

VIVAS, E., & PELTA, R. (1996). *Los 100 mitos de la Salud*. Madrid: Temas de hoy.

VOLD, G. B., & BERNARD, T. J. (1986). *Theoretical Criminology* (3rd ed., p. 374). New York, NY: Oxford University Press.

VOZMEDIANO SANZ, L., & SAN JUAN GUILLÉN, C. (2010). *Criminología ambiental. Ecología del delito y de la seguridad*. Barcelona: Editorial UOC.

WARTELL, J., & McEWEN, T. (2001). *Privacy in the information age: A guide for sharing crime maps and spatial data*. Washington, D.C.: U.S. Department of Justice, National Institute of Justice.

WATKINS, J. W. N. (1970). Imperfect rationality. In R. BORGER & F. CIOFFI (Eds.), *Explanation in the behavioural sciences* (pp. 167–217). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

WEIR, R., & BANGS, M. (2007). *The use of Geographic Information Systems by crime analysts in England and Wales*. London.

WEISBURD, D., BRUINSMA, G. J. N., & BERNASCO, W. (2009). Units of Analysis in Geographic Criminology: Historical Development, Critical Issues, and Open Questions. In D. Weisburd, W. Bernasco, & G. J. N.

Bruinsma (Eds.), *Putting Crime in its Place* (pp. 3–31). New York, NY: Springer New York. doi:10.1007/978-0-387-09688-9

WEISBURD, D., & ECK, J. (2004). What can police do to reduce crime, disorder and fear? *Annals, AAPSS*, 42–64.

WEISBURD, D., & GREEN, L. (1995). Policing drug hot spots: The Jersey City DMA experiment. *Justice Quarterly*, (12), 711–736.

WEISBURD, D., GROFF, E. R., & YANG, S. (2012). *The Criminology of Place. Street Segments and Our Understanding of the Crime Problem*. Oxford, NY: Oxford University Press.

WEISBURD, D., & LUM, C. (2005). The Diffusion of Computerized Crime Mapping in Policing: Linking Research and Practice. *Police Practice and Research*, 6(5), 419–434. doi:10.1080/15614260500433004

WEISBURD, D., MAHER, L., & SHERMAN, L. . (1992). Contrasting Crime General and Crime Specific Theory: The Case of Hot Spots of Crime. In F. A. ADLER & S. WILLIAMS (Eds.), *New directions in criminological theory* (pp. 45–69). New Jersey: Transaction Publishers.

WEISBURD, D., & McEWEN, T. (1998). *Crime Mapping and Crime Prevention*. Monsey, NY: Willow Tree Press.

WILSON, J., & HERNSTEIN, R. J. (1985). *Crime and Human Nature*. New York, NY: Simon and Schuster.

WILSON, J., & JAMES, J. (1972). *Police Administration*. McGraw-Hill College.

WILSON, J., & KELLING, G. (1982). Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety. *Atlantic Monthly*, 29–38.

WORDEN, R. E., & McLEAN, S. J. (2009). *DDACTS in Theory and Practice*. Albany, NY.

WORTLEY, R. (2008). Situational precipitators of crime. In R. WORTLEY & L. MAZEROLLE (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis* (pp. 48–69). Cullompton, Devon: William Publishing.

WORTLEY, R., & MAZEROLLE, L. (Eds.). (2008). *Environmental Criminology and Crime Analysis* (William Pu.). Devon, UK.

ZAIDEL, D. M. (2001). Non-compliance and accidents.

ZAIDEL, D. M. (2002a). The impact of enforcement on accidents.

ZAIDEL, D. M. (2002b). *The impact of enforcement on accidents. Transport* (Vol. 3, p. 59).



Índices

Índice de mapas

MAPA 1. INDIANA TRI-LEVEL STUDY	28
MAPA 2. MAPAS DE DELINCUENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE CHICAGO	155
MAPA 3. ATLAS DE LA CRIMINALIDAD DE MADRID DE FELIPE HERNANDO. 1987.....	260
MAPA 4. ATLAS DE LA CRIMINALIDAD DE MADRID. 1997.....	261
MAPA 5. EJEMPLO DE MAPA DE PUNTOS DELITOS ÉLCHE.....	279
MAPA 6. EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICO DE TARTAS.....	281
MAPA 7. EJEMPLO DE SÍMBOLOS GRADUADOS.....	282
MAPA 8. EJEMPLO DE MAPA DE ÁREAS	283
MAPA 9. EJEMPLO DE CENTRO MEDIO	298
MAPA 10. EJEMPLO DE ELIPSES DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR.....	301
MAPA 11. EJEMPLO DE KDE.....	303
MAPA 12. TÉRMINO MUNICIPAL DE ÉLCHE.....	308
MAPA 13. CASCO URBANO DE ÉLCHE	309
MAPA 14. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR DISTRITO CENSAL.....	311
MAPA 15. POBLACIÓN POR DISTRITOS CENSALES. NACIONALES - EXTRANJEROS.....	312
MAPA 16. DENSIDAD DE LA POBLACIÓN EN ÉLCHE. NACIONALES-EXTRANJEROS.....	313
MAPA 17. ÍNDICE DE NACIONALES - EXTRANJEROS SEGÚN DISTRITO CENSAL.....	313
MAPA 18. DISTRIBUCIÓN DE EDADES SEGÚN DISTRITO CENSAL	315
MAPA 19. DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO	316
MAPA 20. DISTRITOS CENSALES DE ÉLCHE.....	318
MAPA 21. BARRIOS DE ÉLCHE.....	319
MAPA 22. DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL SUELO	320
MAPA 23. DISTRITOS POLICIALES EN EL CASCO URBANO DE ÉLCHE.....	341
MAPA 24. MAPA DE PUNTOS DE LAS ALCOHOLEMIAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÉLCHE. AÑO 2009	391
MAPA 25. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ALCOHOLEMIAS EN EL CASCO URBANO DE ÉLCHE. AÑO 1998	392
MAPA 26. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ALCOHOLEMIAS EN EL CASCO URBANO DE ÉLCHE. AÑO 2009	392

MAPA 27. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS POR DISTRITO CENSAL. AÑO 2009	393
MAPA 28. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS EN SECCIÓN CENSAL. AÑO 2009	394
MAPA 29. ALCOHOLEMIAS EN PROPORCIÓN AL ÁREA DE LA SECCIÓN CENSAL. AÑO 2009.....	395
MAPA 30. ELIPSES DE LAS ALCOHOLEMIAS EN EL AÑO 2009	399
MAPA 31. MAPA CON DIRECCIÓN DE LAS ELIPSES	401
MAPA 32. ELIPSES DE LAS ALCOHOLEMIAS - 2008	402
MAPA 33. ELIPSES DE LAS ALCOHOLEMIAS - 1998	403
MAPA 34. MAPA DE REDES CELULARES	404
MAPA 35. ANÁLISIS KDE DE LAS ALCOHOLEMIAS DEL AÑO 2009	405
MAPA 36. LUGARES DE REITERACIÓN DELICTIVA - 1998	406
MAPA 37. LUGARES DE REITERACIÓN DELICTIVA - 2009	407
MAPA 38. KDE ALCOHOLEMIAS - 1998.....	428
MAPA 39. KDE ALCOHOLEMIAS - 2008.....	429
MAPA 40. KDE ALCOHOLEMIAS - AÑO 2009	430
MAPA 41. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LAS ALCOHOLEMIAS - 2009.....	432
MAPA 42. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS ENTRE SEMANA - 2009	433
MAPA 43. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS EN FIN DE SEMANA - 2009.....	434
MAPA 44. ALCOHOLEMIAS SIMPLES FIN DE SEMANA NOCHE - 2009	435
MAPA 45. ALCOHOLEMIAS SIMPLES ENTRE SEMANA POR LA MAÑANA.....	435
MAPA 46. KDE ALCOHOLEMIAS ENTRE LAS 0 Y 8 HORAS.....	436
MAPA 47. KDE ALCOHOLEMIAS ENTRE LAS 8 Y 16 HORAS	437
MAPA 48. KDE ALCOHOLEMIAS ENTRE LAS 16 Y 24 HORAS	437
MAPA 49. KDE ESTABLECIMIENTOS DE OCIO	439
MAPA 50. CONCENTRACIÓN DE ALCOHOLEMIAS SEGÚN USO DEL SUELO.....	440
MAPA 51. CONCENTRACIÓN DE ALCOHOLEMIAS Y LOCALES EN LOS QUE SE CONSUME ALCOHOL.....	441
MAPA 52. INTERSECCIÓN DE CONCENTRACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS Y ALCOHOLEMIAS - 2009.....	442
MAPA 53. ELIPSES DE LAS ALCOHOLEMIAS CON Y SIN ACCIDENTE - AÑO 2009	443
MAPA 54. ELIPSE DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES CON ALCOHOLEMIA - 2009	444
MAPA 55. ELIPSE DE ACCIDENTES CON ALCOHOLEMIA POL. ALTABIX.....	445
MAPA 56. ELIPSE DE ACCIDENTES CON ALCOHOLEMIA AV. NOVELDA.....	446
MAPA 57. ELIPSE DE ACCIDENTES CON ALCOHOLEMIA 1º MAYO.....	446
MAPA 58. ELIPSE DE ACCIDENTES CON ALCOHOLEMIA EL PLA.....	447
MAPA 59. ANÁLISIS DE ELIPSES DE ALCOHOLEMIAS SIN ACCIDENTE - 2009	448
MAPA 60. ELIPSE ACCIDENTES SIN ALCOHOLEMIA POL. ALTABIX	449
MAPA 61. ELIPSE ACCIDENTES SIN ALCOHOLEMIA PZA. BENIDORM - 2009	449
MAPA 62. ELIPSE ACCIDENTES SIN ALCOHOLEMIA CENTRO.....	450
MAPA 63. ELIPSE ACCIDENTES SIN ALCOHOLEMIA AV. NOVELDA.....	450
MAPA 64. ELIPSE ACCIDENTES SIN ALCOHOLEMIA PALMERALES.....	451
MAPA 65. ANÁLISIS DE DIFERENCIA DE CAPAS RASTER DE ACCIDENTES - 2009.....	452
MAPA 66. AMPLIACIÓN DE LA ZONA EN LA QUE SE PRODUCEN MÁS ACCIDENTES CON ALCOHOLEMIA - 2009	453

MAPA 67. VÍAS EN LAS QUE SE LOCALIZAN LAS ALCOHOLEMIAS - 2009	454
MAPA 68. PATRONES DE DESPLAZAMIENTO	455
MAPA 69. DISTANCIA AL DOMICILIO - AÑO 2009	457
MAPA 70. DISTANCIA AL DOMICILIO ENTRE LAS 0 Y 8 HORAS	458
MAPA 71. DISTANCIA AL DOMICILIO ENTRE LAS 8 Y 16 HORAS.....	459
MAPA 72. DISTANCIA AL DOMICILIO ENTRE 16 Y 24 HORAS	459
MAPA 73. ÍNDICE DE PRESENCIA POLICIAL - TURNO 1º	468
MAPA 74. ÍNDICE DE PRESENCIA POLICIAL - TURNO 2º	469
MAPA 75. ÍNDICE DE PRESENCIA POLICIAL - TURNO 3º	469
MAPA 76. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ESPACIAL LISA	470
MAPA 77. KDE DENUNCIA PROCEDENTE DE PARTICULARES	476
MAPA 78. KDE DENUNCIAS POLICÍA	477
MAPA 79. DENUNCIA PARTICULARES FRENTE A DENUNCIA POLICÍA.....	478
MAPA 80. DENUNCIA PARTICULARES DE 16 A 24 HORAS.....	479
MAPA 81. KDE MENORES DE 25 AÑOS	485
MAPA 82. KDE ENTRE 25 Y 45 AÑOS.....	486
MAPA 83. MAYORES DE 46 AÑOS	486
MAPA 84. DOMICILIOS DE LOS CONDUCTORES POR ÁREA DEL DISTRITO - 1998	487
MAPA 85. DOMICILIOS DE LOS CONDUCTORES POR ÁREA DEL DISTRITO - 2009	488



Índice de tablas

TABLA 1.....	42
TABLA 2.....	46
TABLA 3.....	64
TABLA 4.....	65
TABLA 5.....	77
TABLA 6.....	103
TABLA 7.....	114
TABLA 8.....	184
TABLA 9.....	202
TABLA 10.....	203
TABLA 11.....	204
TABLA 12.....	205
TABLA 13.....	205
TABLA 14.....	206
TABLA 15.....	207
TABLA 16.....	242
TABLA 17.....	243
TABLA 18.....	244
TABLA 19.....	293
TABLA 20.....	294
TABLA 21.....	300
TABLA 22.....	310
TABLA 23.....	312
TABLA 24.....	314
TABLA 25.....	316
TABLA 26.....	322
TABLA 27.....	323
TABLA 28.....	324
TABLA 29.....	326
TABLA 30.....	355
TABLA 31.....	367
TABLA 32.....	369
TABLA 33.....	370
TABLA 34.....	376
TABLA 35.....	377
TABLA 36.....	378

TABLA 37.....	379
TABLA 38.....	379
TABLA 39.....	379
TABLA 40.....	380
TABLA 41.....	380
TABLA 42.....	381
TABLA 43.....	381
TABLA 44.....	382
TABLA 45.....	383
TABLA 46.....	384
TABLA 47.....	385
TABLA 48.....	386
TABLA 49.....	387
TABLA 50.....	387
TABLA 51.....	388
TABLA 52.....	389
TABLA 53.....	400
TABLA 54.....	402
TABLA 55.....	403
TABLA 56.....	408
TABLA 57.....	410
TABLA 58.....	411
TABLA 59.....	412
TABLA 60.....	414
TABLA 61.....	415
TABLA 62.....	416
TABLA 63.....	417
TABLA 64.....	418
TABLA 65.....	419
TABLA 66.....	420
TABLA 67.....	421
TABLA 68.....	421
TABLA 69.....	422
TABLA 70.....	456
TABLA 71.....	460
TABLA 72.....	461
TABLA 73.....	462
TABLA 74.....	462
TABLA 75.....	463
TABLA 76.....	464
TABLA 77.....	465

TABLA 78.....	465
TABLA 79.....	467
TABLA 80.....	472
TABLA 81.....	473
TABLA 82.....	474
TABLA 83.....	481
TABLA 84.....	481
TABLA 85.....	483
TABLA 86.....	483
TABLA 87.....	484



Índice de gráficos

GRÁFICO 1. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO SEGÚN EL TRI-LEVEL STUDY.....	29
GRÁFICO 2. LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DEL ALCOHOL COMO CAUSA DE ACCIDENTES MORTALES.....	52
GRÁFICO 3. COMPORTAMIENTO DECLARADO	55
GRÁFICO 4. RAZONES PARA REALIZAR LA CONDUCTA	56
GRÁFICO 5. PERCEPCIÓN DEL RIESGO	57
GRÁFICO 6. POBLACIÓN SOMETIDA AL NIVEL DE 0,5 MG/ML Y TASA DE MORTALIDAD EN CARRETERA	79
GRÁFICO 7. POBLACIÓN POR DISTRITO CENSAL	310
GRÁFICO 8. DISTRIBUCIÓN DE EDADES POR DISTRITO CENSAL.....	314
GRÁFICO 9. DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO	315
GRÁFICO 10. TIPO DE ACCIDENTE	323
GRÁFICO 11. EVOLUCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD EN ELCHE.....	325
GRÁFICO 12. TIPO DE ACCIDENTE POR MESES.....	326
GRÁFICO 13. EDAD DE LAS VÍCTIMAS	331
GRÁFICO 14. EDAD DE LOS ACCIDENTADOS.....	334
GRÁFICO 15. CLASIFICACIÓN DE LAS VÍCTIMAS.....	335
GRÁFICO 16. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS ACCIDENTES.....	336
GRÁFICO 17. DISTRIBUCIÓN DE LOS ACCIDENTES POR DÍAS DE LA SEMANA.....	337
GRÁFICO 18. DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LAS ALCOHOLEMIAS	339
GRÁFICO 19. EDADES DE LOS CONDUCTORES DETECTADOS - 1998.....	376
GRÁFICO 20. EDADES DE LOS CONDUCTORES DETECTADOS - 2008.....	377
GRÁFICO 21. EDADES DE LOS CONDUCTORES DETECTADOS - 2009.....	378
GRÁFICO 22. NACIONALIDAD CONDUCTORES 1998.....	382
GRÁFICO 23. NACIONALIDAD DE LOS CONDUCTORES 2008	384
GRÁFICO 24. NACIONALIDAD CONDUCTORES 2009	386
GRÁFICO 25. AVERAGE NEAREST NEIGHBOR - 2009.....	397
GRÁFICO 26. AVERAGE NEAREST NEIGHBOR - 2008.....	398
GRÁFICO 27. AVERAGE NEAREST NEIGHBOR - 1998.....	398
GRÁFICO 28. ALCOHOLEMIAS POR AÑO.....	409
GRÁFICO 29. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS POR MESES - 1998.....	410
GRÁFICO 30. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS POR MESES - 2008.....	411
GRÁFICO 31. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS POR MES - 2009.....	412
GRÁFICO 32. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALCOHOLEMIAS POR MES.....	413
GRÁFICO 33. ALCOHOLEMIAS POR DÍA DE LA SEMANA - 1998	414
GRÁFICO 34. ALCOHOLEMIAS FIN DE SEMANA - 1998	415

GRÁFICO 35. DISTRIBUCIÓN DE ALCOHOLEMIAS POR DÍA DE LA SEMANA - 2008	416
GRÁFICO 36. ALCOHOLEMIAS FIN DE SEMANA. 2008	417
GRÁFICO 37. ALCOHOLEMIAS POR DÍA DE LA SEMANA - 2009	418
GRÁFICO 38. ALCOHOLEMIAS FIN DE SEMANA - 2009	419
GRÁFICO 39. ALCOHOLEMIAS ENTRE SEMANA / FIN DE SEMANA - 1998-2009.....	420
GRÁFICO 40. HORAS DE LAS ALCOHOLEMIAS - 1998.....	422
GRÁFICO 41. HORAS DE LAS ALCOHOLEMIAS - 2009	423
GRÁFICO 42. HORAS DE LAS ALCOHOLEMIAS EN FIN DE SEMANA - 1998 - 2009.....	424
GRÁFICO 43. RELOJ AORÍSTICO AÑO 1998	425
GRÁFICO 44. RELOJ AORÍSTICO AÑO 2009	426
GRÁFICO 45. DISTANCIA AL DOMICILIO.....	456
GRÁFICO 46. DISTANCIA AL DOMICILIO ENTRE SEMANA/FIN DE SEMANA	457
GRÁFICO 47. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MANIOBRAS - HORAS - 1998.....	461
GRÁFICO 48. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA - 2009.....	463
GRÁFICO 49. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MANIOBRAS - HORA - 1998	464
GRÁFICO 50. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MANIOBRAS - HORA - 2009	466
GRÁFICO 51. ÍNDICE DE PRESENCIA POLICIAL (IPP) EN LOS TRES TURNOS.....	468
GRÁFICO 52. CORRELACIÓN HORA Y FUENTE DE LA DENUNCIA - AÑO 1998	472
GRÁFICO 53. CORRELACIÓN HORA Y FUENTE DE LA DENUNCIA - AÑO 2009	474
GRÁFICO 54. TASA DE ALCOHOL SEGÚN DENUNCIANTE	475
GRÁFICO 55. DIAGRAMA DE CAJAS DE EDADES DE LOS CONDUCTORES	482
GRÁFICO 56. DIFERENCIA DE MEDIAS VARIABLE TASA DE ALCOHOLEMIA.....	484

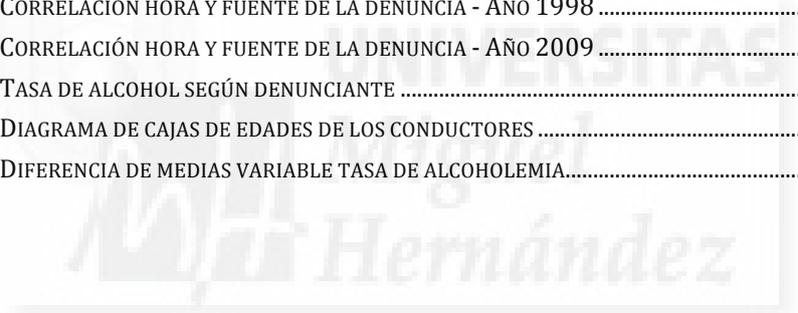


ILUSTRACIÓN 1. CURVA TÍPICA DE LA ALCOHOLEMIA.....	37
ILUSTRACIÓN 2. CRECIMIENTO DE LA CIUDAD. FUENTE: BURGESS.....	157
ILUSTRACIÓN 3. TRIÁNGULO DE LA CRIMINALIDAD.....	177
ILUSTRACIÓN 4. RELACIÓN ENTRE PRECIPITADORES Y OPORTUNIDAD.....	183
ILUSTRACIÓN 5.....	233
ILUSTRACIÓN 6.....	234
ILUSTRACIÓN 7.....	251
ILUSTRACIÓN 8. SISTEMAS DE PROYECCIÓN DEL GLOBO TERRÁQUEO.....	268
ILUSTRACIÓN 9. SISTEMA DE COORDENADAS.....	271
ILUSTRACIÓN 10. SISTEMA DE COORDENADAS UTM.....	272
ILUSTRACIÓN 11. IMAGEN VECTORIAL Y RÁSTER.....	273
ILUSTRACIÓN 12. FORMATOS DE IMÁGENES EN UN SIG.....	275
ILUSTRACIÓN 13.....	288
ILUSTRACIÓN 14. CENTRO MEDIO.....	297
ILUSTRACIÓN 15. DISTANCIA ESTÁNDAR.....	299
ILUSTRACIÓN 16. ELIPSE DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR.....	300
ILUSTRACIÓN 17. RIESGO DE ACCIDENTE EN HONOLULU - 1990.....	302
ILUSTRACIÓN 18.....	321

