



Anuario de Psicología Jurídica 2013

www.elsevier.es/apj



Perfil del incendiario forestal español: aplicación del perfilamiento criminal inductivo

Andrés Sotoca^{a*}, José Luis González^a, Santiago Fernández^b, Dominique Kessel^b, Olga Montesinos^b y Miguel Ángel Ruíz^b

^aUnidad Técnica de Policía Judicial de la Guardia Civil, España

^bUniversidad Autónoma de Madrid, España

INFORMACIÓN ARTÍCULO

Manuscrito recibido: 01/06/2013
Revisión recibida: 06/06/2013
Aceptado: 19/06/2013

Palabras clave:

Perfil psicológico
Perfil criminal
Incendiario
Pirómano
Técnicas multivariantes
Análisis de conglomerados
Cluster

RESUMEN

La técnica del perfil criminológico, entendida como el proceso de inferir características identificativas de un delincuente analizando las evidencias obtenidas en la escena del delito que ha cometido, ha recibido críticas por su dudoso carácter científico y su falta de apoyo teórico y empírico. No obstante, en la actualidad ha surgido un modelo que trabaja en la profesionalización del análisis del comportamiento delictivo en los cuerpos policiales mediante la aplicación de los conocimientos de la psicología a la investigación criminal. Una línea de trabajo iniciada por Canter consiste en la aplicación de la estadística multivariante a hechos criminales esclarecidos para crear tipologías (perfilamiento inductivo), de modo que se pueda ver si existen tipos de personas que cometen con más probabilidad determinados tipos de hechos. En este trabajo se utilizó el análisis de conglomerados bietápico en una muestra de 117 incendios ocurridos durante el año 2011 que ofreció una solución de cinco tipos de incendio (perfiles). Dicho modelo mostraría consistencia con el de años anteriores y es fácilmente interpretable por los agentes policiales, por lo que podría utilizarse ante incendios nuevos cuando se desconozca la identidad de sus responsables.

© 2013 Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. Todos los derechos reservados.

Spanish forest firesetter profile: An application of inductive criminal profiling

ABSTRACT

The criminal profiling, understood as the process of inferring identifying offender features by analyzing evidences from the crime scene, has been criticized for its doubtful scientific nature, along with its lack of theoretical and empirical support. However, at present a model has emerged that works on the professionalization of the analysis of criminal behavior in police forces, through a rigorous application of the psychological knowledge to the criminal investigation. This line of working, initiated by Canter, involves the multivariate statistical application to solved criminal acts, thereby creating typologies (inductive profiling). Thus, it is possible to see if there are types of people most likely to commit certain sort of events. In this paper, a two-stage cluster analysis is used in a sample of 117 fires occurred in 2011. The results show five types of fire profiles. This model would show consistence with the results of previous years, and it is easily interpretable by police officers so that it could be used to new fires when the identity of perpetrators is unknown.

© 2013 Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. All rights reserved.

El incendio forestal, entendido como “*el fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte*” (artículo 6 de la Ley 43/2003 de Montes), afectando a vegetación que en principio no estaba destinada a arder (Vélez, 2003), supone uno de los problemas ecológicos más importantes en España (Greenpeace, 2012). La media del decenio 2002-2012 ha sido de 16.817 siniestros anuales

(Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, MAGRAMA, 2013), registrándose durante el año 2012 unos 15.902 incendios forestales (10.520 conatos y 5.382 incendios propiamente dichos), que arrasaron 209.855 hectáreas de superficie forestal. La mayoría de los estudios que se ocupan de este problema ecológico se han centrado, por un lado, en conocer su impacto medioambiental (Cerdá, 1993; De las Heras, Martínez y Herranz, 1991; Flores, 2009; Mataix-Solera y Guerrero, 2007) o económico (Ortuño y Fernández-Cavada, 2007) y, por otro, en conocer las causas ambientales (i.e., precipitaciones, temperatura, etc.) que pueden favorecer su apari-

*La correspondencia sobre este artículo debe enviarse al e-mail: andressotoca@hotmail.com

ción (Pausas, 2004; Pausas y Fernández Muñoz, 2011). En cambio, son pocas las investigaciones que se han ocupado de profundizar en las causas humanas. Como excepciones se puede citar a Greenpeace (2007), Aniceto (2008) y González, Sotoca, Martínez y Martín (2010). De hecho, se conoce poco sobre los autores de los incendios forestales, a pesar de que se estima que en nuestro país el 60% de ellos puede tener una causa intencionada (originados por la mano del hombre) y por tanto susceptibles de tratarse de delitos (artº 352 y siguientes del vigente Código Penal, Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre) que pueden llegar a ser condenados con penas de hasta veinte años de prisión. Según la Fiscalía General del Estado (FGE), durante el año 2012 los Cuerpos policiales sólo llegaron a identificar a 552 presuntos autores (172 detenidos y 380 imputados; FGE, en prensa), lo que arroja cifras de esclarecimiento policial muy bajas en comparación con otras modalidades delictivas (aquí apenas se supera el 2%), indicativas de la gran dificultad de identificar a los incendiarios, por lo que cualquier ayuda al respecto debe considerarse bienvenida.

Una de esas ayudas puede llegar con la aplicación de la técnica del *perfilado criminal* (González, Sotoca, Martín et al., 2010; Sotoca, Martínez et al., 2010; González; Martínez et al., 2011; Sotoca, González, Kessel, Montesinos y Ruíz, 2013), consistente en inferir características identificativas (conductuales, criminológicas, socio-demográficas y de personalidad) de un delincuente analizando las evidencias obtenidas en la escena del delito que ha cometido (Canter, 2000, 2004; Douglas, Ressler, Burgess y Hartman, 1986; Jackson y Bekearian, 1997; Jiménez, 2010). El perfilamiento se ha venido desarrollando en los últimos cincuenta años con la pretensión de auxiliar a las fuerzas policiales a resolver delitos en los que se desconozca por completo la identidad de su autor y no se cuente con más datos sobre él que los que se puedan encontrar o inferir en la escena del crimen, por lo que se dice que el perfilamiento puede ayudar a abrir nuevas líneas de investigación, a establecer relaciones entre diversos hechos con similitudes, a seleccionar una pequeña población de sospechosos y, en fin, a diseñar estrategias de interrogatorio una vez que se haya identificado al autor. A lo largo de su historia, la práctica del perfilamiento se ha venido enfocando en cuatro grandes modalidades (Hicks y Sales, 2006; Jiménez, 2010): el enfoque de la investigación criminal (desarrollado en la Unidad de Ciencias de la Conducta del FBI norteamericano, de tipo principalmente inductivo con aplicaciones a casos individuales; Douglas et al., 1986; Ressler, 1992), el análisis de las evidencias de conducta (cuyo máximo representante es B. Turvey, de carácter deductivo y aplicado sólo al caso individual; Turvey, 2008), el de la práctica clínica (también principalmente deductivo, a cargo de perfiladores individuales del entorno de la salud mental) y el enfoque estadístico (o claramente inductivo; Alison, Godwill, Almond, Van de Heuvel y Winter, 2010; Canter, 2000, 2004; Kocsis, 2006). A ello habría que añadir las propuestas relacionadas con el perfilamiento geográfico (para una amplia revisión ver Jiménez, 2010).

La difusión de esta técnica en largometrajes de cine y series de televisión ha cultivado el mito de que existen personas (perfiladores), muchas veces ajenos al mundo policial, que son capaces de ver en las escenas de los crímenes algo invisible para los propios agentes de policía, llegando en algunos casos a "adivinar" quién fue el autor. Lejos de esa concepción ingenua se han tratado de desarrollar procedimientos rigurosos y científicos que sean verdaderamente útiles en las investigaciones criminales reales (entendiendo por utilidad que faciliten la identificación de criminales), pese a lo cual en la actualidad el perfilamiento todavía carece de suficiente apoyo teórico y empírico. Una revisión bibliográfica reciente y exhaustiva de las tres últimas décadas (Dowden, Bennell y Bloomfield, 2007) puso de manifiesto que la mayoría de las publicaciones sobre perfilamiento de criminales no aportaba ningún marco teórico claro sobre los fundamentos del proceso de perfilamiento y que tan sólo unos pocos artículos informaban del empleo de técnicas estadísticas (la mayoría

multivariantes), por lo que algunos autores han criticado el empleo del perfilamiento criminal calificándolo de práctica pseudocientífica (Snook, Cullen, Bennell, Taylor y Gendreau, 2008), los profesionales de la salud mental del entorno forense han manifestado sus dudas al respecto (Torres, Boccaccini y Miller, 2006) y los agentes policiales lo han venido observando con cierto escepticismo (Snook, Haines, Taylor y Bennell, 2007). Recientemente Alison et al. (2010) también han revisado la evolución histórica del perfilamiento, resumiendo los pros y contras de los enfoques clásicos, argumentando que el concepto de perfilamiento está anticuado, que resulta de limitado alcance, que ha fallado en su aplicación práctica y que puede o debe ser sustituido por un modelo de trabajo más práctico, amplio e interdisciplinar (entre académicos o psicólogos e investigadores criminales) que ha emergido en los últimos diez años, denominado Behavioural Investigative Advice (BIA, ACPO, 2006), pretendiendo combinar las ventajas de los enfoques anteriores. De este modo, más que de perfiladores habría que hablar ahora de "asesores conductuales durante la investigación criminal", que podrían ayudar (1) en la priorización de sospechosos, (2) relacionando crímenes y escenas de crímenes, (3) en el perfilamiento geográfico, (4) en los procesos de entrevista y (5) en la valoración del riesgo de delincuentes. Por todo ello, hoy en día se trabaja en la profesionalización del análisis del comportamiento delictivo en los cuerpos policiales, superando el concepto histórico de "perfilamiento" (en cierto modo equívoco) y en la aplicación rigurosa de los conocimientos de la psicología (como ciencia de la conducta humana) a la investigación criminal (Alison y Rainbow, 2011; González, 2012; Muñoz, et al., 2011).

Es en este nuevo marco conceptual en el que se propone abordar de qué modo los análisis científicos de los comportamientos criminales pueden ayudar a los investigadores policiales. Una buena línea de trabajo es la de crear tipologías (el tradicional perfilamiento de tipo inductivo), de modo que estudiando las características de numerosos hechos criminales esclarecidos y de las personas que los hayan perpetrado se pueda ver si existen *tipos de personas* que cometen con más probabilidad determinados *tipos de hechos*. Si es así, en caso afirmativo, cuando el agente policial se enfrente a un nuevo crimen, conociendo el tipo de crimen podrá hacerse rápidamente una idea de la persona a la que tiene que buscar con mayor ahínco, orientando así sus pesquisas y actuaciones. Gracias al desarrollo en los últimos 20 años de la informática de consumo personal, que ha facilitado la popularización del empleo de las técnicas estadísticas multivariantes, la construcción de las tipologías se puede abordar hoy en día con relativa facilidad procesando eficientemente los datos complejos recogidos en variables categóricas habituales en el entorno criminal. De este modo, para analizar el comportamiento de los incendiarios y generar tipos de persona (perfiles) bajo un marco psicológico basado en los presupuestos del modelo del sistema de acción (Shye, 1985) se ha propuesto utilizar la técnica estadística del escalamiento multidimensional (EMD), representando las variables correspondientes a los hechos y a las personas en un espacio de dos dimensiones (Almond, Duggan, Shine y Canter, 2005; Canter y Fritzon, 1998; Fritzon, Canter y Wilton, 2001; Santtila, Häkkinen, Alison y Whyte, 2003), llegando unos investigadores portugueses a aplicarlo por primera vez al problema de los incendiarios propiamente forestales (Viegas y Soeiro, 2007). Estos trabajos demostraron que, efectivamente, se podían establecer tipologías de incendiarios.

En España también se han venido realizando estudios al respecto en los últimos años, tratando de construir las tipologías de incendios y de incendiarios propiamente forestales nacionales que mejor puedan ayudar a los investigadores criminales, aprovechando un mandato específico de la Fiscalía de Sala de Medio Ambiente y Urbanismo de la Fiscalía General del Estado. A nivel puramente descriptivo, la Guardia Civil de la Comunidad Autónoma de Galicia elaboró un extenso informe (Guardia Civil, 2007) en el que se expuso una primera tipología genérica del incendiario forestal gallego, basada en las frecuencias de las características personales de 530 per-

sonas que habían sido detenidas en las cuatro provincias gallegas en el periodo 1998-2005. Posteriormente, en el año 2007 se constituyó un equipo multidisciplinar entre psicólogos de la propia Guardia Civil y de la Universidad que, inspirados en un principio por los autores portugueses, viene analizando año tras año los datos recopilados en todo el territorio nacional por los agentes de la autoridad que esclarecen los incendios, gracias a que dichos agentes cumplimentan un cuestionario confeccionado ad hoc con preguntas sobre los incendios y sobre las personas detenidas o imputadas que supuestamente los han perpetrado. En las primeras campañas (años 2007 y 2008), inspirados en la línea propuesta por Canter y siguiendo a los portugueses, los datos se analizaron aplicando el EMD (Sotoca, 2010) pero, debido a que este tipo de solución resulta difícilmente generalizable (Jaworska y Chupetlovska, 2009), posteriormente (añadiendo los datos de los incendios del año 2009) se decidió explorar la utilidad de otras técnicas de análisis de datos multivariantes, como las de clasificación (análisis de conglomerados o cluster, especialmente el de tipo bietápico) y las de segmentación (árboles de clasificación). Se puede encontrar una descripción amplia de estos progresos en González, Sotoca, Martínez et al. (2010). Con los datos del año 2010 se consolidó el empleo de la conglomeración bietápica, construyéndose por separado tipos de incendio y de incendiario, encontrándose relaciones estadísticamente significativas entre ambos tipos de grupos utilizando el análisis de correspondencias, lo que permitió dar un nuevo paso en la elaboración de perfiles de incendiarios forestales. No obstante, también se apreció que conforme se complicaban los aspectos matemáticos se producía un cierto distanciamiento con la realidad que se pretendía describir, al obtenerse resultados que, aunque venían respaldados por los cálculos, eran difíciles de transmitir a los investigadores policiales. A ello hay que añadir que las técnicas multivariantes alcanzan su verdadera eficacia cuando se aplican a muestras grandes, suficientemente proporcionadas al número de variables (especialmente si se dicotimizan las categorías), cosa que no ocurre todavía en la muestra disponible sobre incendiarios españoles. Por todo ello, aunque en otro trabajo se realizaron análisis más sofisticados desde un punto de vista metodológico (Fernández, Sotoca, González y Ruíz, en prensa), en el presente estudio se va a hacer un esfuerzo por encontrar la solución más útil desde el punto de vista operativo. Para ello, se analizarán los datos del año 2011 buscando el número de tipos de incendio (conglomerados) que sea más fácilmente interpretable por los agentes policiales (siempre que sea una solución adecuada desde un punto de vista estadístico) y luego se comprobará si el modelo encontrado se puede validar con los datos de los incendios de años anteriores. En caso positivo se detallarán las características de los autores que estén significativamente asociadas a esos tipos de hechos. De este modo se pretende proporcionar a los agentes de autoridad unos indicadores que les permitan clasificar los nuevos incendios que se produzcan conforme a una tipología empírica, que llevará asociada, además, el conjunto de características psicosociales del tipo de autor que con mayor probabilidad suele perpetrar cada tipo de incendio.

Método

Muestra

La muestra es de tipo incidental y está compuesta por 138 incendios forestales cometidos durante el año 2011, en los que se pudo identificar policialmente a su autor (304 personas detenidas o imputadas) y completar el cuestionario psicosocial elaborado "ad hoc" para la investigación. Por este motivo no podría considerarse a la muestra representativa de la población de incendios forestales en España, sino de los que son policialmente resueltos. Después de un proceso de depuración (ver más adelante) el número de casos se redujo a 117.

Instrumentos

Para recopilar la información relevante tanto del incendio como de sus autores se elaboró un cuestionario "ad hoc", tras un análisis de las principales variables implicadas en la investigación de incendios y de las características que podrían ayudar a la identificación más rápida de sus autores. Se tomó como referencia el cuestionario utilizado por Viegas y Soeiro (2007) en Portugal y se completó con las variables que se detectaron que tenían en cuenta los investigadores cuando trataban de esclarecer las causas de un incendio. Para ello se realizó una revisión de atestados policiales y se celebró una reunión de expertos en sede de la Fiscalía de Medio Ambiente y Urbanismo, decidiendo finalmente incluir 68 variables categóricas. Dichas variables se incluyeron como preguntas cerradas de elección múltiple en el cuestionario (con categorías de respuesta que variaban entre 3 y 10), de las cuales 5 son de control, 20 hacen referencia a evidencias recogidas en la escena del incendio y 43 se refieren a las características sociodemográficas y criminológicas del autor.

Procedimiento

La Fiscalía de Sala de Medio Ambiente y Urbanismo impartió las instrucciones oportunas a los Cuerpos con competencia en la investigación de incendios forestales para que se cumplimentara el cuestionario en todos aquellos casos en que se identificase a su presunto autor. Aunque el cuestionario es anónimo, se solicitó consentimiento informado por escrito a cada presunto responsable antes de proceder a preguntarle por aspectos personales (situación laboral, nivel educativo, tratamientos psicológicos, relaciones sociales, etc.). Los agentes de la autoridad remitían los cuestionarios completados a la Fiscalía de Sala de Medio Ambiente y Urbanismo, donde eran sometidos a un control de calidad, elaborándose una base de datos en formato SPSS (versión 19) para su depuración y análisis posterior por parte de los autores de este artículo.

Resultados

Análisis descriptivo y depuración de datos

Se llevó a cabo una descripción univariante de las variables del cuestionario para detectar respuestas inadecuadas, errores de grabación y valores perdidos, eliminándose aquellos casos que presentaban más del 25% de respuestas en blanco dentro de cada conjunto de variables (de hecho y de autor). Los valores perdidos restantes y los errores de grabación fueron imputados en la categoría "no se sabe", teniéndola en cuenta en el análisis por si la información desconocida constituyese un patrón de respuesta persistente. No obstante, también se descartaron los casos que presentaban más del 50% de respuestas "no se sabe", por considerarse que la información carecía de la calidad suficiente.

Por otro lado se realizó un análisis de frecuencias de cada variable para observar sus tendencias de respuesta. De este modo se observó que el 65.8% de los 117 cuestionarios válidos fue remitido por la Guardia Civil, el 29.9% por Policías Autonómicas y el 4.3% por Agentes Forestales. Por provincias (ver tabla 1), se encontró que más de la mitad de los incendios se cometieron en la Comunidad Autónoma de Galicia, a pesar de no haber recibido ningún cuestionario de la provincia de Lugo.

Debido a que el rendimiento de las técnicas multivariantes se reduce cuando hay muchas variables en comparación con el número de casos por el riesgo de que existan más parámetros a estimar que número de sujetos (lo que llevaría a una infra-identificación del modelo, con un número negativo de grados de libertad), se decidió eliminar aquellas variables menos importantes a nivel teórico y se recodificaron las que presentaban escasa variabilidad, teniendo finalmente en cuenta para la realización de conglomerados 12 variables referidas al incendio y 32 al autor.

Tabla 1
Provincia del incendio forestal del que se cumplimentó cuestionario

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Vizcaya	2	1.7	1.7
	Barcelona	2	1.7	3.4
	Tarragona	5	4.3	7.7
	A Coruña	21	17.9	25.6
	Ourense	15	12.8	38.5
	Pontevedra	30	25.6	64.1
	Almería	1	0.9	65.0
	Sevilla	5	4.3	69.2
	Granada	3	2.6	71.8
	Jaén	5	4.3	76.1
	Huelva	5	4.3	80.3
	Asturias	8	6.8	87.2
	Cantabria	1	0.9	88.0
	Murcia	9	7.7	95.7
	Baleares	2	1.7	97.4
	León	1	0.9	98.3
	Zamora	2	1.7	100.0
Total	117	100.0		

Análisis de conglomerados

Se eligió el análisis de conglomerados bietápico, una técnica multivariante que agrupa objetos en grupos (conglomerados) en función de las características que comparten, minimizando la varianza intra-conglomerados y maximizando la inter-conglomerados. Se consideró más idónea esta técnica frente al escalamiento multidimensional (utilizada en la mayoría de estudios publicados) porque se centra en la información común y no en la atípica (Fernández et al., en prensa) y permite la utilización de variables nominales de tipo categórico, disponibles en este trabajo (frente al escalamiento multidimensional que sólo admite variables nominales de tipo dicotómico).

En primer lugar se analizaron las 12 variables del hecho para comprobar si era posible establecer empíricamente distintos tipos de incendio (perfiles). Las mismas tienen en cuenta tanto aspectos tem-

porales (¿cuándo tuvo lugar el incendio?, ¿en qué franja horaria?, ¿qué tipo de día era?, ¿en qué quincena del mes?, ¿en qué estación del año?), elementos de la escena del delito observables por el investigador (¿en qué punto concreto se inició el incendio?, ¿se encontró algún vestigio por allí?, ¿se prendió más de un foco?, ¿qué se quemó en la zona de inicio del incendio?, ¿para qué servía lo que se quemó?, ¿se vio al incendiario?, ¿se quedó por allí el incendiario?) e hipótesis sobre la motivación del incendio (¿por qué o para qué se hizo el incendio?). Para la realización de estos análisis se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS 19 y el sistema agrupó automáticamente los incendios en 3 conglomerados o perfiles. No obstante, la técnica admite como adecuados otros modelos siempre que la medida de desajuste global utilizada (el criterio de información bayesiano, BIC) sea baja. Como la solución de 3 conglomerados se demostró poco útil a nivel aplicado y la división en un número de clusters muy alto (como en el trabajo de Fernández et al., en prensa) dificulta la comprensión por parte del investigador, se decidió como solución analíticamente óptima la de 5 perfiles que, como puede observarse en la figura 1, cumple las especificaciones de la técnica (número anterior al BIC menor) y además ofrece resultados fácilmente interpretables según criterios teóricos.

Durante el análisis de los conglomerados también se puede conocer la importancia relativa de cada una de las variables en la solución obtenida (IBM SPSS, 2010; Fernández et al., en prensa), encontrándose que las variables más importantes fueron "punto de inicio", "uso principal de la zona afectada" y "tipo de superficie cerca del punto de inicio", por lo que se optó por repetir el procedimiento sólo con estas tres variables. En la figura 2 se detallan las categorías de las tres variables que con mayor probabilidad se asignan a cada uno de los cinco conglomerados, lo que puede interpretarse atendiendo al color y tamaño de los círculos. Como puede observar el lector, los conglomerados se representan en círculos muy próximos en torno a pocas categorías de las variables, lo que pone de manifiesto que el incendio forestal es un fenómeno difícil de clasificar en tipos. No obstante, este patrón es diferente para la variable "punto de inicio", cuyas categorías están asignadas de manera definida a diferentes clusters (representándose en círculos separados unos de otros). Para facilitar la comprensión de cada conglomerado ("perfil") se le asignó el nombre más representativo en función de las categorías de variable que contiene: "agrícola", "ganadero", "forestal", "forestal en camino/carretera" y "agrícola/cinegético".

Una vez realizado el análisis de conglomerados, el paquete estadístico permite la creación de una nueva variable en la que asigna la pertenencia de cada caso (incendio) a cada uno de los clusters. Para

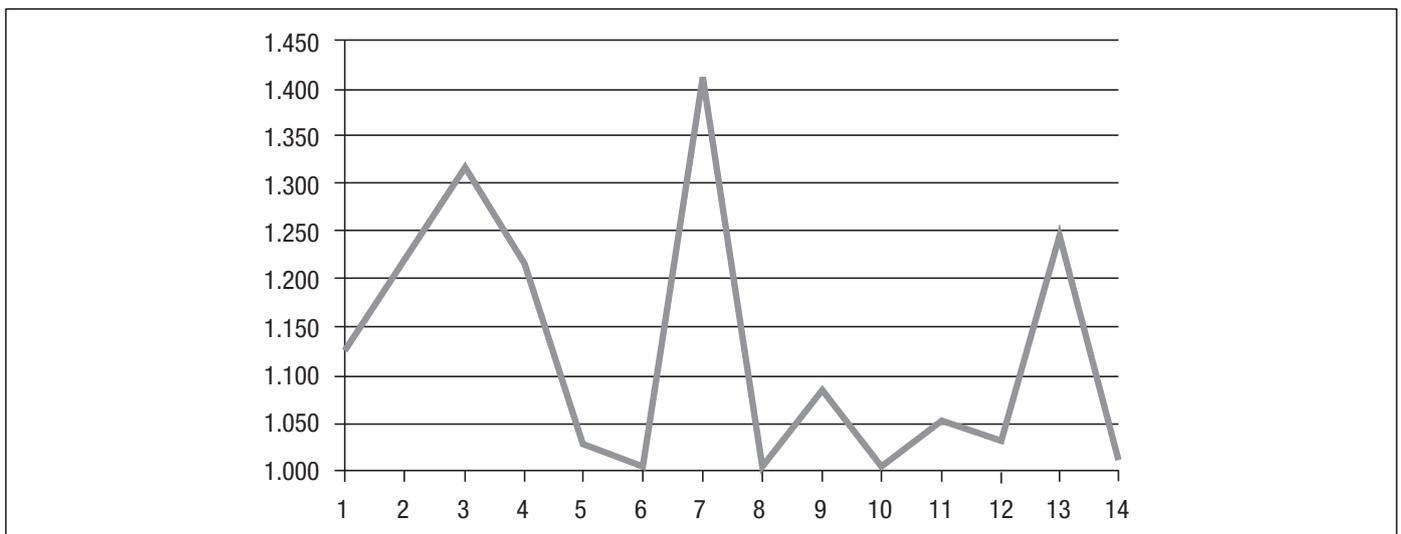


Figura 1. Razón de medidas de distancias del criterio de conglomeración (BIC)

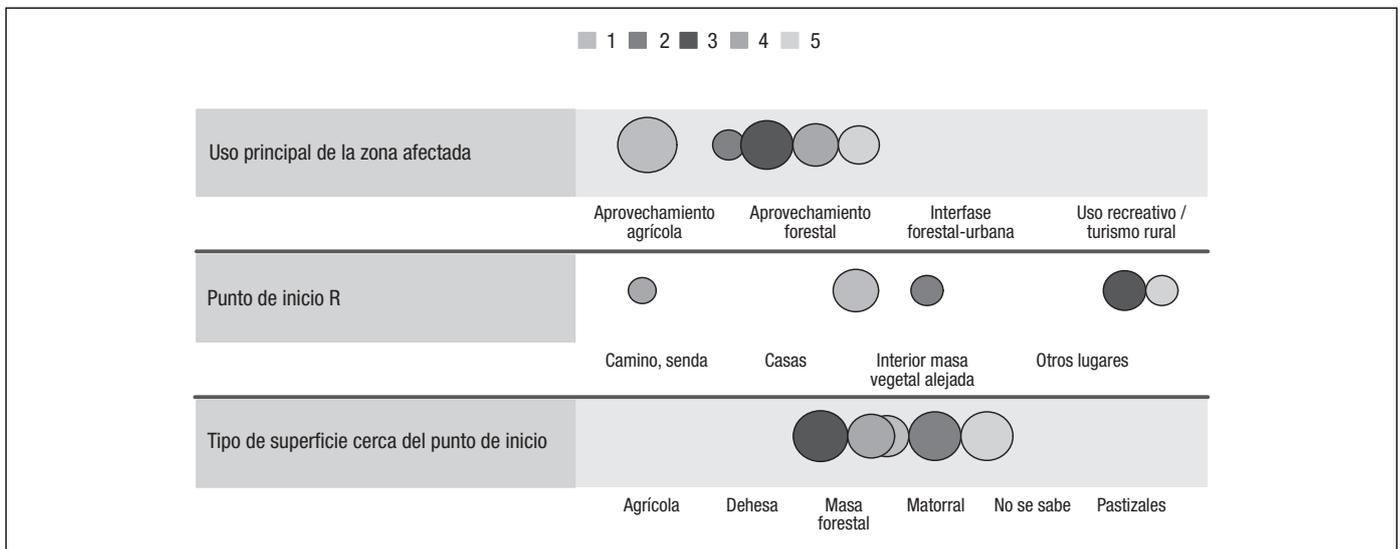


Figura 2. Categorías de las variables que pertenecen a cada uno de los 5 clusters

“nutrir” de mayor contenido a los “perfiles” se tomó la decisión de realizar cálculos bivariantes (tablas de contingencia) entre esta nueva variable (“clase de incendio forestal”) y cada una de las 12 variables correspondientes al incendio, encontrándose relaciones estadísticamente significativas (chi-cuadrado) con “tipo de incendio hipotetizado por el investigador”, “foco de incendio”, “autor permanece o no en el lugar”, “punto de inicio”, “superficie cercana” y “uso principal”. Para averiguar qué categorías de estas variables se asociaban con mayor probabilidad a cada clase de incendio forestal se atendió a los resultados del análisis de *residuos ajustados tipificados* (ver tabla 2).

Una vez obtenidos los perfiles de los incendios, en segundo lugar se analizaron las variables de las personas para ver qué características de los autores se asociaban con mayor frecuencia a cada uno de los tipos de incendios, a fin de que ante siniestros futuros no esclarecidos, los investigadores puedan establecer hipótesis sobre las características de sus responsables en función de que cómo se haya cometido el acto delictivo. Para ello se realizaron cálculos bivariantes entre la variable de pertenencia a cada tipo de incendio (“clase de incendio forestal”) y las 32 variables correspondientes al autor. Las variables que se relacionan de forma estadísticamente significativa con cada clase de incendio se señalan en la tabla 3, incluyendo también las categorías que se asocian a cada “perfil” (atendiendo a los *residuos ajustados tipificados*).

De este modo, a nivel práctico se le proporcionaría a los investigadores de incendios el contenido de la tabla 2 y se les daría la instruc-

ción de que en primer lugar tratasen de clasificar los nuevos incendios en uno de los 5 tipos (según la proporción de indicadores presentes en la “escena del crimen”), para a continuación comprobar en la tabla 3 cuáles son las características que suelen presentar los autores que los cometen, teniendo en cuenta que se estaría hablando sólo de tendencias probabilísticas (prototipos) y que el autor en particular no tiene porqué reunir todas y cada una de las características del perfil. No obstante, sí que podría orientar sobre el tipo de persona que habría que buscar, de modo semejante al empleo de otras técnicas criminalísticas como el *retrato robot*.

En tercer lugar, y dado que los “perfiles” obtenidos con la muestra del año 2011 eran similares a los propuestos con los datos de 2009 y 2010, se optó por utilizar los casos de este año (2011) como muestra de validación con el objetivo de valorar el grado de estabilidad de la solución. Para ello se exportó la tipología de incendios forestales de las campañas anteriores (284 cuestionarios válidos de los años 2009 y 2010) y se aplicó a los 117 casos del año 2011¹. A continuación se realizó una tabla de contingencia relacionando los conglomerados obtenidos en 2011 (columnas) con los encontrados en campañas anteriores y aplicados a la misma muestra (filas) con la finalidad de analizar la concordancia entre los conglomerados para poner a prueba la hipótesis de estabilidad del modelo. Como puede apreciarse en la tabla 4, la mayoría de los sujetos se agrupan en los mismos clusters con uno u otro modelo, existiendo un buen acuerdo entre ambas clasificaciones² (con un acuerdo total en los conglomerados 1 y 5). Para cuantificar dicha concordancia se calculó el índice kappa, que mostró

Tabla 2

Tabla de contingencia entre las variables del incendio y la variable dependiente “clase de incendio forestal”

Variables INCENDIO con asociación significativa	CLASE DE INCENDIO FORESTAL				
	Agrícola	Ganadero	Forestal	Forestal en camino/ carretera	Agrícola cinegético
- Tipo de incendio hipotetizado por el investigador	Incendio cometido por imprudencia, con un único foco. El incendiario permanece en el siniestro, iniciándose éste en un camino/senda o cultivos,	Incendio cometido para obtener algún beneficio, que se iniciaría en una pista forestal con matorrales cercanos a este punto. La zona afectada sería de uso principalmente ganadero.	En este perfil el incendiario no permanecería en la escena. El fuego se iniciaría en una pista forestal o en el interior de masa vegetal, siendo la superficie cercana masa forestal. La zona afectada sería de tipo forestal.	La motivación de este incendio sería la venganza y se iniciaría en una carretera cercana a masa forestal. La zona afectada sería de tipo forestal.	Fuego que se inicia en carretera o casas cercanas a dehesa, matorral o pastizales. La zona afectada sería de uso recreativo o cinegético .
- Número de focos					
- Permanece en el incendio					
- Punto de inicio del fuego					
- Superficie cercana al punto de inicio	La zona afectada también sería de tipo agrícola.				
- Uso principal de la zona afectada					

Nota. Se incluyen categorías con residuos tipificados corregidos superiores a 2 (en cada tipo de incendio) de las variables con asociación significativa chi-cuadrado, p < .05.

Tabla 3

Tabla de contingencia entre las variables del autor y la variable dependiente "clase de incendio forestal" durante 2011

Variables del AUTOR con asociación significativa	CLASE DE INCENDIO FORESTAL				
	Agrícola	Ganadero	Forestal	Forestal en camino/ carreter	Agrícola cinegético
- Edad	Autor de más de 60 años, que trabajaría en el comercio u hostelería. Sin problemas en la infancia, que vive en pareja y se relaciona con mucha gente. Le gusta estar con gente en su tiempo libre.	Autor menor de 34 años que podría trabajar en la industria.	Autor que vive con sus padres y que podría tener enemistad con el propietario.	Autor desempleado con problemas en la infancia (traumática) y una crianza difícil. Viviría sólo y no tendría apenas amigos, gustándole estar sólo en su tiempo libre. Abusaría de sustancias (alcohol) y cometería el incendio bajo estas sustancias. Puede ser incendiario en serie.	Autor de 34 a 46 años y que podría trabajar en el sector forestal o alguno cualificado. No conoce al propietario.
- Situación laboral					
- Sector laboral					
- Tipo de trabajo					
- Tipo de infancia					
- Tipo de crianza					
- Estilo de vida					
- Relaciones sociales					
- Tiempo libre					
- Abuso de sustancias					
- Incendio bajo efecto de sustancias					
- Conocía al propietario					
- Asume responsabilidad					
- Incendio en serie					

Nota. Se incluyen categorías con residuos tipificados corregidos superiores a 2 (en cada tipo de incendio) de las variables con asociación significativa chi-cuadrado, $p < .05$.

Tabla 4

Tabla de contingencia relacionando los conglomerados obtenidos con la muestra de incendios forestales en 2011 con los obtenidos en años anteriores

		Conglomerado 2011					Total
		1	2	3	4	5	
Años anteriores	1	23	0	0	0	0	23
	2	0	15	12	3	0	30
	3	0	0	12	0	0	12
	4	0	5	0	16	0	21
	5	0	0	1	0	27	28
Total		23	20	25	19	27	114

un valor de .77, lo que confirma el alto nivel de acuerdo y resultó ser estadísticamente significativo ($\alpha < .000$). Por tanto, se podría concluir que el modelo generado para clasificar incendios forestales es estable y que no se modifica sustancialmente con la inclusión de nuevos casos.

Para finalizar, una vez confirmada la estabilidad de la solución, se calcularon los perfiles con todos los cuestionarios recopilados entre los años 2009 y 2011 (401 incendios), cuyas principales características se resumen a continuación:

1. *Agrícola*. Estos incendios suelen producirse por imprudencias punibles, cometidas principalmente por la mañana. El autor que suele dedicarse al sector agrícola permanece en el lugar de los hechos cuando llegan los servicios de extinción. El fuego se inicia en un camino, senda o en un área de cultivos cercanos a una zona agrícola, que es la que termina ardiendo. La persona que comete este tipo de incendio suele estar jubilada, por lo que suele tener más de 60 años. En caso de estar trabajando suele dedicarse al cultivo agrícola, aunque en determinadas ocasiones puede trabajar en el comercio-hostelería. Sus ingresos son inferiores a 600 euros al mes. Sin problemas en la infancia que destacar. Probablemente vive con su pareja y tiene muchos amigos, gustándole estar con gente en su tiempo libre. Normalmente no ha recibido tratamiento psicológico, aunque es probable que tenga algún otro problema de salud. El incendio suele producirlo en la misma localidad donde trabaja (en caso de que todavía esté activo). Suele ser el propietario de los terrenos y, cuando no es así, los conoce porque suelen ser de familiares o compañeros de trabajo. En la detención suele asumir la responsabilidad del fuego pero no del incendio, porque no tenía voluntad real de provocar un siniestro.

Este tipo de persona no suele contar con antecedentes por incendio ni por ningún otro delito.

2. *Ganadero/interfase*. La motivación de este incendio suele ser también la imprudencia punible, aunque no habría que descartar también la venganza. La superficie cercana al inicio del fuego suele ser un matorral o una zona urbana y la zona afectada de uso ganadero o interfase forestal-urbana y ocasionalmente de uso recreativo. Acude al lugar del siniestro en turismo, siendo posible encontrar vestigios. El autor de este tipo de incendios suele ser joven (menos de 34 años) y frecuentemente está empleado en el sector de la industria. Normalmente vive en una ciudad y no tiene relación con el propietario de los terrenos. Puede contar con antecedentes penales.

3. *Forestal*. La motivación más frecuente de los incendios forestales es cometerlos sin sentido aparente, fruto de algún trastorno. Suele prender más de un foco y el punto de inicio más probable suele ser una carretera o un camino cerca de masa forestal, que será la zona que finalmente terminará ardiendo. Normalmente no se encuentran vestigios. Este tipo de autores suelen ser jóvenes (menos de 34 años) que trabajan de manera esporádica y en ocasiones en algo relacionado con el sector forestal. En cualquier caso, el trabajo no es cualificado y puede faltar al mismo regularmente, siendo bajo su rendimiento en el mismo. Frecuentemente es analfabeto y cuando ha estado escolarizado habitualmente suspende. Normalmente su infancia y crianza han sido difíciles, con problemas en la familia, en la que podría haber sufrido algún tipo de trauma. En el momento del incendio suele vivir con sus padres, teniendo pocos amigos. El siniestro puede cometerlo bajo el efecto de sustancias, alcohol principalmente. Su trabajo suele estar a una distancia entre 1 y 10 km del incendio. No suele conocer al propietario y ante la detención suele mostrarse asustado y nervioso. Finalmente asumirá su responsabilidad. Suele prender el fuego con un mechero y no habría que descartar incendios en serie.

4. *Forestal desde pista*. Al igual que el otro tipo de incendio forestal, la motivación suele ser sin sentido aparente o fruto de algún trastorno. El incendio frecuentemente se inicia de noche desde una pista o en el interior de masa vegetal próxima a la masa forestal que es sobre la que se produce el siniestro. La edad del autor suele estar comprendida entre 46 y 60 años, soltero y desempleado o, en caso de trabajar, con mala adaptación al trabajo. Puede dedicarse a la pesca. Suele tener estudios primarios (EGB) que habrá conseguido aprobando con dificultad. Normalmente, su infancia y crianza son normales y suele vivir con sus padres en un pueblo. Frecuentemente, tiene pocos amigos, gustándole estar solo en su tiempo libre. No suele haber recibido tratamiento psicológico y el incendio suele producirlo en la misma localidad de su domicilio y/o lugar de trabajo. Probablemente, cono-

ce al propietario de los terrenos y el medio de ignición puede ser un artefacto artesanal. Puede contar con antecedentes penales.

5. *Agrícola/cinegético*. La motivación más frecuente de este tipo de incendio será la obtención de algún beneficio. Suelen llevarse a cabo con mayor probabilidad en verano y en un día laborable. Normalmente suele prender un solo foco y el autor no permanece en la escena cuando llegan los servicios de emergencia. El fuego frecuentemente se inicia en casas cercanas a dehesas, matorrales o pastizales destinados al aprovechamiento agrícola o cinegético. La edad del autor suele ser de 34 a 46 años, desempleado o trabajador de la construcción. Puede ser analfabeto y su rendimiento académico suele haber sido malo. Frecuentemente vive con otros que no son ni su pareja ni su familia. Puede abusar de sustancias. Suele conocer al propietario de los terrenos porque puede ser su vecino. Ante la detención suele adoptar una postura arrogante, sin asumir su responsabilidad. Normalmente suele ir a pie hasta el lugar del incendio. Puede no tener antecedentes pero sí haber cometido incendios en serie.

Discusión

El incendio forestal supone uno de los principales problemas ecológicos en España y, a pesar de que se estima que en su mayoría tienen una causa intencionada, sólo llega a identificarse a poco más del 2% de sus autores. En consecuencia, es uno de los fenómenos delictivos más necesitado de nuevas técnicas que aumenten su tasa de esclarecimiento. El análisis del comportamiento delictivo, entendido como un enfoque centrado en la aplicación de los conocimientos de la psicología científica a la investigación criminal, puede ayudar en esta labor, superando al concepto tradicional de perfilado, más cercano a la literatura divulgativa, al cine o al estudio de casos individuales. Una propuesta de interés en este sentido consiste en la realización de estudios exploratorios en los que la estadística multivariante ayude a resumir la información estableciendo tipologías de hechos delictivos esclarecidos (en los que se haya identificado al autor) y facilite la toma de decisiones del personal de investigación, determinando las características de sus autores, que suelen asociarse de manera significativa a cada uno de esos tipos delictivos. Aunque se han realizado estudios de este tipo en distintos países, como Reino Unido, Finlandia, Australia, Japón, etc., ninguno se ha ocupado del perfil del incendiario específicamente forestal, con la excepción de un estudio portugués. Además, esta línea de trabajos ha utilizado como técnica central de análisis el escalamiento multidimensional, que aporta soluciones difícilmente generalizables. Por este motivo en este trabajo se ha propuesto como alternativa el análisis de conglomerados bietápico y análisis de contingencia, que ofreció un modelo de cinco perfiles muy sencillo de entender para el investigador de incendios, destinatario final de esta herramienta.

Por otro lado, los cinco perfiles encontrados en esta investigación (agrícola, ganadero/interfase, forestal, forestal desde pista y agrícola/cinegético) han mostrado estabilidad con el aumento de nuevos casos y es sencilla la exportación del modelo a dispositivos informáticos (ordenador, tabletas, teléfonos, etc.) por lo que sería plausible su utilización en casos reales sin esclarecer, puesto que el investigador sólo tendría que ir completando las preguntas (variables) referidas al hecho delictivo (escena del crimen) y el dispositivo indicaría las características de la persona que con más frecuencia se asocia a ese tipo de incendio, orientando así sus actuaciones policiales.

No obstante, se considera necesario realizar mayor número de estudios puesto que la muestra todavía es pequeña, especialmente para la utilización de este tipo de técnicas multivariantes que necesitan un número muy importante de casos para optimizar su rendimiento. Por otro lado, no conviene olvidar que aunque estadísticamente se hayan encontrado asociaciones entre determinadas características personales y algunos tipos de incendio, esto no quiere decir que en las investigaciones concretas los autores vayan a reunir

todos esos rasgos. Habría que utilizar el perfil de modo semejante al *retrato robot*, es decir, para que policialmente se tenga una idea aproximada y global sobre como es el incendiario.

Finalmente y aunque los autores consideran que el análisis de conglomerados bietápico es la mejor opción analítica para establecer perfiles, dicha técnica no estaría exenta de limitaciones: es sólo una técnica descriptiva, ofrece siempre una solución aunque no exista una estructura natural en los datos, el orden de los casos influye en el modelo final y la generalización de la solución va a depender de distintos factores (variables, medida de distancia y método de aglomeración), por lo que sería conveniente explorar en el futuro el rendimiento de otras técnicas de clasificación y segmentación.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Notas

¹ El paquete estadístico IBM SPSS 19 permite guardar el modelo de puntuación (scoring) mediante la sub-sentencia OUTFILE MODEL, considerando el conglomerado de pertenencia como una variable adicional. En el menú habría que seleccionar las opciones Analizar-Clasificar-Conglomerado bietápico-Resultados-Exportar modelo final. Este modelo en formato XML se puede utilizar para predecir el grupo de pertenencia de nuevos casos, importándolo con la sentencia MODEL HANDLE, que puede construirse utilizando el "Asistente de puntuación" ubicado en el menú Utilidades.

² Se pierden 3 casos por contener valores perdidos en las variables seleccionadas para la elaboración de los clusters.

Referencias

- ACPO. (2006). *Murder investigation manual*. Wyboston: National Centre for Policing Excellence.
- Alison, L., Goodwill, A., Almond, L., Van de Heuvel, C. y Winter, J. (2010). Pragmatic solutions to offender profiling and behavioural investigative advice. *Legal and Criminological Psychology* 15, 115-132.
- Alison, L. y Rainbow, L. (2011). *Professionalizing Offender Profiling*. London, UK: Routledge.
- Almond, L., Duggan, L., Shine, J. y Canter, D. (2005). Test of the arson action system model in an incarcerated population. *Psychology, Crime & Law*, 11(1), 1-15.
- Aniceto, J. J. (2008). *¿Incendiario o pirómano? Claves para la determinación de la piromanía como causa de los incendios forestales*. Instituto Andaluz Interuniversitario de Criminología, Universidad de Cádiz.
- Canter, D. (2000). Offender profiling and criminal differentiation. *Legal and Criminological Psychology* 5, 23-46.
- Canter, D. (2004). Offender Profiling and Investigative Psychology. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 1, 1-15.
- Canter, D. y Fritzon, K. (1998). Differentiating Arsonists: A model of firesetting actions and characteristics. *Legal and Criminological Psychology*, 3, 73-96.
- Cerdá, A. (1993). Incendios forestales y estabilidad de agregados. *Cuadernos de geografía*, 53, 1-16. Valencia.
- De las Heras, J., Martínez, J. J. y Herranz, J. M. (1991). Impacto ecológico de los incendios forestales. *Revista de estudios albacetenses*, 29, 105-117.
- Douglas, J. E., Ressler, R. K., Burgess, A. W. y Hartman, C. R. (1986). Criminal profiling from crime scene analysis. *Behavioral Sciences & the Law*, 4, 401-421.
- Dowden, C., Bennell, C. y Bloomfield, S. (2007). Advances in offender profiling: A systematic review of the profiling literature published over the past three decades. *Journal of Police and Criminal Psychology*, 22, 44-56.
- FGE (en prensa). *Memoria 2012*. Fiscalía General del Estado.
- Fernández, S., Sotoca, A., González, J. L. y Ruíz, M. (en prensa). Análisis y Valoración de Técnicas de Clasificación de Hechos Delictivos y Autores Imputados y Correspondencia entre Soluciones para el Perfilado Criminológico. Aplicación a los Incendios Forestales en España. *Spanish Journal of Psychology*.
- Flores, J. G. (2009). *Impacto ambiental de incendios forestales*. Madrid: Ed. Paraninfo.
- Fritzon, K., Canter, D. y Wilton, Z. (2001). The application of an action system model to destructive behaviour: the examples of arson and terrorism. *Behavioural Sciences and the Law*, 19, 657-690.
- Guardia Civil (2007). *Informe sobre investigación de incendios forestales en Galicia. Verano 2006. Zona de la Guardia Civil de Galicia*. Diputación Provincial de A Coruña.
- González, J. L. (2012). La psicología criminalista en la Guardia Civil: presente y futuro. *Revista profesional Guardia Civil*, 820, 99-102.
- González, J. L., Sotoca, A., Martín, M. J., Rodríguez, R., Rosique, M. T. y Martínez, J. M. (2010). *Aplicación práctica del perfilamiento criminal: perfil psicossocial del incendiario forestal*. En Jiménez, J. (Ed.), *Manual Práctico del Perfil Criminológico* (pp. 345-370). Valladolid: Lex-Nova.
- González, J. L., Sotoca, A., Martínez, J. M. y Martín, M. J. (2010). *Perfil psicossocial del incendiario forestal*. Trabajo de investigación no publicado, Instituto Universitario

- sobre Seguridad Interior (IUISI). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Greenpeace (2007). *Incendiaros. El perfil de los que queman el bosque en España*. Informe de 22 de agosto. Disponible en Web: <http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/informe-el-perfil-del-incendi.pdf>
- Greenpeace (2012). *Incendios forestales*. Disponible en Web: <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Bosques/Incendios-forestales-en-Espana/>
- Hicks, S. J. y Sales, B. D. (2006). *Criminal profiling: Developing an effective science and practice*. Washington, DC: American Psychological Association.
- IBM SPSS (2010). *IBM SPSS Statistics 19. Algorithms*. Chicago: IBM SPSS Inc.
- Jaworska N. y Chupetlovska A. (2009). A Review of Multidimensional Scaling (MDS) and its Utility in Various Psychological Domains. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 5(1), 1-10.
- Jackson, J. L. y Bekerian, D. A. (1997). *Offender Profiling: Theory, Research and Practice*. Chichester, UK: Willey.
- Jiménez, J. (2010). *Manual Práctico del Perfil Criminológico* 345-370. Valladolid: Lex-Nova.
- Kocsis, R.N. (2002). *Arson: exploring motives and possible solutions*. Canberra: Australian Institute of Criminology.
- Ley 43/ 2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 280, de 22-11-2003, pp. 41422-41442.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.
- MAGRAMA (2013). *Avance informativo. Incendios forestales en España 1 enero-31 diciembre 2012*. Disponible en Web: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/Avance31dic2012def_tcm7-257793.pdf
- Martínez, J. M., Martín, M. J., González, J. L., Sotoca, A., Rodríguez, R. y Rosique, M. T. (2011). *Análisis psicosocial de los delincuentes incendiarios españoles mediante metodología multivariante*. XXXIII Congreso Interamericano de Psicología. Medellín (Colombia), 26-30 de junio.
- Mataix-Solera, J. y Guerrero, C. (2007). Efectos de los incendios forestales en las propiedades edáficas. En J. Mataix-Solera (Ed.), *Incendios Forestales, Suelos y Erosión hídrica* (pp. 5-40). Caja Mediterráneo, CEMACAM Font Roja- Alcoi, Alicante.
- Muñoz, J. M., Manzanero, A. L., Alcázar, M. A., González, J. L., Pérez, M. L. y Yela, M. (2011). *Psicología Jurídica en España: Delimitación Conceptual, Campos de Investigación e Intervención y Propuesta Formativa dentro de la Enseñanza Oficial*. *Anuario de Psicología Jurídica*, 21, 3-14.
- Ortuño, S. F. y Fernández-Cavada, J. L. (2007). *Evaluación económica de los daños por incendios forestales*. IV Conferencia internacional sobre Incendios forestales. Sevilla (España).
- Pausas, J. G. (2004). Changes in fire and climate in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean basin). *Climatic Change*, 63, 337-350.
- Pausas, J. G. y Fernández Muñoz, S. (2011) Fire regime changes in the Western Mediterranean Basin: from fuel-limited to drought-driven fire regime. *Climate Change*, 110, 215-226.
- Ressler, R. K. (1992). *El que lucha con monstruos*. Barcelona: Seix Barral.
- Santtila, P., Häkkänen, H., Alison, L. y Whyte, C. (2003). Juvenile firesetters: crime scene actions and offender characteristics. *Legal and Criminological Psychology*, 8(1), 1-20.
- Snook, B., Cullen, R. M., Bennell, C., Taylor, P. J. y Gendreau, P. (2008). The criminal profiling illusion: What's behind the smoke and mirrors? *Criminal Justice and Behavior*, 35, 1257-1276.
- Snook, B., Haines, A., Taylor, P. y Bennell, C. (2007). Criminal profiling belief and use: A study of Canadian police officer opinion. *Canadian Journal of Police and Security Services*, 5(3/4), 1-11.
- Shye, S. (1985). Nonmetric multivariate models for behavioural actions systems. In D. V. Canter (Ed.), *Facet Theory: Approaches to Social Research* (pp. 97-148). New York: Springer Verlag.
- Sotoca, A. (2010). *Perfil criminológico del incendiario forestal*. Trabajo de investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados. Universidad Complutense, Facultad de Psicología, Madrid.
- Sotoca, A., González, J. L., Kessel, D., Montesinos, O. y Ruíz, M. (2013). *Perfil criminológico del incendiario forestal: nueva aproximación metodológica*. II Congreso (Inter) Nacional de psicología Jurídica y Forense. Madrid, 16 de febrero de 2013.
- Torres, A., Boccaccini, M. y Miller, H. (2006). Perceptions of the validity and utility of criminal profiling among forensic psychologists and psychiatrists. *Professional Psychology: Research and Practice*, 37(1), 51-58.
- Turvey, B. (2008). *Criminal Profiling. An Introduction to Behavioral Evidence Analysis*. San Diego: Elsevier.
- Vélez, R. (2003). *La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias*. Madrid: McGraw-Hill.
- Viegas, E. y Soeiro, C. (2007). *Perfis psicossociais dos incendiários portugueses. Propostas para prevenção*. Jornadas sobre Investigación Criminal de Incendios Forestales, marzo 2007, Santiago de Compostela.