

# Utilidad de la Investigación de Causas en la prevención de incendios forestales.

Juan Barroso Fernández <sup>1</sup>, Julián Martín Caminero <sup>2</sup>, David Pérez Ramos<sup>3</sup>

## Resumen

La investigación de los incendios forestales tiene como finalidad tres objetivos fundamentales: La determinación de las causas, la identificación de las situaciones de riesgo que las producen y la aplicación y divulgación de medidas preventivas adecuadas a cada una de ellas.

Para llevarlos a cabo, es necesario un seguimiento exhaustivo de los distintos sucesos, recogidos en un archivo de datos histórico sobre las causas ocurridas en un ámbito geográfico determinado, y ligados a unas actividades humanas concretas.

El análisis de toda la información obtenida nos permitirá detectar y definir las distintas situaciones de riesgo, punto de partida para elaborar el programa preventivo adecuado a aplicar y reducir el peligro potencial.

## 1. Introducción.

El número de incendios forestales que se producen cada año en España oscila alrededor de los 20.000, repartiéndose de desigual forma por las diferentes Comunidades Autónomas tanto en número como en causalidad. Solo un pequeño porcentaje de esta cifra tiene su origen en causas naturales, el resto, se producen como consecuencia de acciones humanas.

Existe un acuerdo generalizado entre los profesionales dedicados a la lucha contra los incendios forestales, en la influencia que la climatología ejerce sobre el desarrollo de éstos, elevando el nivel de riesgo, facilitando su inicio y posterior propagación aumentando las superficies recorridas por el fuego. Sin embargo, también es una realidad, que no es el clima el principal factor desencadenante, ya que a igualdad de condiciones meteorológicas no se producen el mismo número de incendios en todas las regiones.

Las labores de prevención y los dispositivos de vigilancia y extinción están logrando disminuir las superficies afectadas por el fuego, siendo considerados estos cada vez más eficaces, fundamentalmente si los comparamos con los existentes hace alguna década.

Llevando a cabo medidas sobre el monte conseguimos reducir las superficies recorridas por el fuego una vez que este se inicie, pero de este modo logramos solo la mitad de los objetivos de toda buena política preventiva, faltando actuar sobre las causas que originan la gran mayoría de los incendios para conseguir disminuir su número. Para ello se deberá trabajar directamente sobre las acciones humanas que los provocan y esta es la línea en la que hoy por hoy, todos estamos de acuerdo que es en la que se deben de centrar los esfuerzos preventivos.

Podríamos resumir de forma general las razones por las que se producen cada año tantos incendios forestales con la siguiente clasificación:

---

<sup>1</sup> Director de Operaciones e Ingeniero Técnico Forestal, <sup>2</sup> Director General e Ingeniero Técnico Forestal,

<sup>3</sup> Ingeniero Técnico Forestal. EUROPA AGROFORESTAL, S.L. C/ Juan Martínez Villergas, 9. 47014 Valladolid. España.

- Por el uso tradicional del fuego como herramienta en el medio rural, originando incendios unas veces de forma intencional y otras negligente.
- Por la vuelta masiva a los montes de una población urbanizada sin las habilidades del antiguo habitante para no producir incendios.
- Por accidentes y negligencias derivados del desarrollo de actividades diversas en el monte o sus inmediaciones: ferrocarril, líneas eléctricas, construcción, maquinaria diversa,...

Sólo realizando una eficaz planificación de acciones preventivas basada en una correcta identificación de cuáles son las causas y dónde se localiza cada una de éstas, podremos actuar directamente en la reducción del número de incendios, continuando al mismo tiempo avanzando en la disminución de la superficie afectada. La herramienta que se constituye como la base de esta línea de trabajo es la Investigación de Causas de Incendios Forestales.

## 2. La Investigación de Causas de Incendios Forestales.

La Investigación de Causas es la herramienta o método de trabajo que nos va a permitir conocer las causas que originan los incendios forestales. Este conocimiento preciso es el que nos facilitará trabajar posteriormente de un modo eficaz sobre cada motivación, logrando disminuir el número de incendios o bien sus consecuencias.

El contenido del párrafo anterior puede parecer obvio, pero la realidad demuestra que no siempre se actúa en prevención basándonos en la información conseguida a través de esta herramienta. Para cada tipo de motivación de incendio debe planificarse una acción preventiva concreta, no sirve adoptar medidas de carácter general que no evitan que al año siguiente vuelvan a surgir los mismos incendios. Para prevenir, para planificar correctamente estas acciones, es vital conocer las causas y motivaciones que provocan estos fuegos, y es la investigación la herramienta adecuada para ello, aportándonos información detallada de cómo y porqué se inició el incendio.

Por ello, debemos considerar a la Investigación de Causas como la fuente de información que constituirá la base sobre la que se organizará toda la planificación de acciones preventivas.

Las Administraciones deben apostar de una forma decidida por suministrar al personal responsable de la identificación de las causas de los incendios forestales, la cualificación y medios necesarios para que esta labor se realice con el máximo rigor. Dejar de lado este tipo de inversión en su personal, puede ser el comienzo del fracaso de acciones preventivas futuras, al ser deficiente la información base que se dispondrá sobre el origen de los fuegos.

A través de la investigación, se conseguirá:

- Conocer la problemática de cada zona en particular, localizando en el espacio y en el tiempo la frecuencia de incendios.
- Determinar en cada caso cuál ha sido la causa que lo ha originado y cuál la motivación que tenía el autor, facilitando así la planificación de la medida correctora.
- Recopilar todas las pruebas e indicios disponibles relacionándolas con los hechos, para que los responsables respondan por los daños causados, ya sea por vía administrativa o penal, y paliar la impunidad que tienen los causantes. La Investigación de Causas aporta la técnica que nos va a permitir conseguirlo.
- Realizar un seguimiento y vigilancia de estas zonas más peligrosas.

- Análisis de Situaciones de Riesgo identificando aquellas actividades o infraestructuras con riesgo real de originar un incendio, localizándolas, analizándolas y proponiendo acciones preventivas concretas.

Los objetivos de la Investigación los podemos agrupar por tanto en los siguientes:

- Determinación de las causas de los incendios forestales y de sus autores.
- Identificación de las situaciones de riesgo.
- Divulgación de las técnicas de prevención.

Trabajando de un modo organizado en cada una de estas líneas de acción, estaremos invirtiendo en una prevención eficaz.

## **2.1. La Investigación de Incendios Forestales.**

La investigación de las causas de los incendios forestales tiene como objetivo localizar su punto de inicio, para determinar qué tipo de actividad lo ha provocado. El punto de inicio se localiza a través de la lectura de los vestigios dejados por el fuego en su avance. Este proceso de investigación se denomina *Método de las Evidencias Físicas*.

La determinación del punto de inicio nos permitirá buscar y si existen obtenerlas, pruebas materiales del medio de ignición iniciador del incendio.

Éstas, junto con las evidencias físicas, humanas y las declaraciones de los testigos, hacen posible que podamos:

- Reconstruir la evolución del incendio desde su inicio.
- Conocer y clasificar la causa que lo provocó.
- Identificar al autor del incendio, relacionando los hechos con las pruebas y testimonios obtenidos.

La investigación de causas de los incendios es un proceso que debe seguirse escrupulosamente, cuya característica principal es la objetividad. Se basa en la localización de los hechos y las pruebas halladas durante su desarrollo. Aunque en algún caso pueda convertirse en tedioso, largo o sin solución, se debe seguir sin prestar atención a conclusiones subjetivas. Se buscarán los hechos presentes, que son los que van a dar la solución del problema.



**Figura 1**—Aplicación del Método de las Evidencias Físicas. Lectura de Vestigios.



Otra forma de luchar contra los incendios es identificando a los autores de estos siniestros, logrando transmitir a la sociedad dos mensajes:

- Que quien causa un incendio originando daños y perjuicios a la sociedad, es responsable y paga.
- Las noticias a cerca de autores identificados, conciencian a una gran parte de la sociedad, en el peligro y las consecuencias de realizar un uso indebido del fuego.

El porcentaje de autores identificado respecto al número total de incendios es bajo y ello se debe a las características de estos casos, en los que en la gran mayoría de las ocasiones, para poder relacionar el origen del incendio con un autor, quedando éste así perfectamente identificado, solo vamos a disponer de indicios y pocas van a ser las ocasiones en las que se disponga de pruebas.

En cualquier caso, es el Método de Investigación de Causas, el que facilita la obtención de estos indicios y/o pruebas de un modo totalmente objetivo, técnico y profesional, quedando recogidos estos datos en informes que servirán para ayudar al inicio de procedimientos administrativos sancionadores, penales o civiles.

## **2.2. Estudio de situaciones de riesgo.**

El hombre genera constantes cambios en el medio al realizar cualquiera de sus actividades. Cuando éstas se desarrollan en el monte o en su área de influencia y cuando en alguna de sus fases o como consecuencia de sus efectos, se dan las condiciones que generen una fuente de calor, al contacto de ésta con el combustible podrá iniciar una combustión y con ello un fuego, que si se propaga, originará el incendio forestal. Estas actividades son las que clasificamos como situaciones de riesgo.

Situación de riesgo es, por tanto, *cualquier tipo de actividad o infraestructura humana realizada en un escenario forestal o en su área de influencia, la cual implique la aparición de un riesgo potencial de producirse un incendio forestal.*

La clasificación y estudio de estas situaciones de riesgo nos permitirá cumplir con el segundo y tercer objetivo de la Investigación de Causas que señalábamos: la identificación de situaciones de riesgo y la divulgación de medidas preventivas.

Consideramos que estos dos objetivos deben estar incluidos dentro de la Investigación de Causas y más concretamente, que deben de ser desarrollados por el mismo personal que realiza la investigación de incendios, por:

- El investigador de incendios está acostumbrado a identificar qué características de una determinada actividad supone un riesgo, ya que es él quien las identifica cuando en otros casos similares terminan provocando el incendio.
- Al ser el investigador quien sabe identificar para cada situación cuáles son las características que originan el riesgo, quién mejor que él para proponer la medida más adecuada y adaptada a cada situación para eliminarlo o reducirlo.

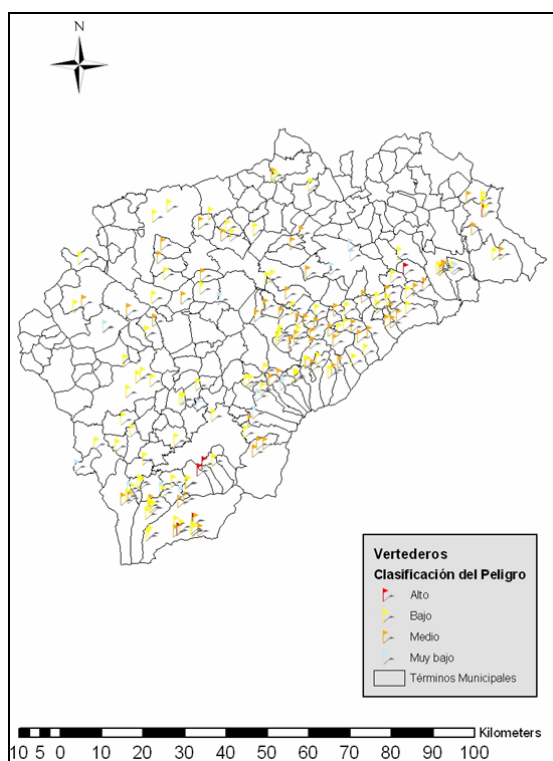
En base al análisis realizado para cada situación se proponen unas medidas correctoras más adecuadas para la eliminación o disminución del riesgo, las cuales se deben transmitir a todos los implicados en el desarrollo de la actividad estudiada, quienes podrán ejecutar dichas acciones preventivas.

En los puntos siguientes se van a desarrollar los pasos a seguir en el estudio de las situaciones de riesgo, para un ámbito geográfico determinado: comarca, provincia o comunidad autónoma.

### 2.2.1. Análisis de datos históricos y actuales. Mapas de causalidad

La determinación de una situación de riesgo comienza con el estudio previo de los datos históricos de los incendios ocurridos hasta el momento actual. Estas nos revelan las causas presentes en la zona de estudio, los lugares en los que se localizan y la frecuencia y los periodos del año en los que se manifiesta una mayor incidencia.

La representación cartográfica de los puntos de inicio de los incendios ocurridos, clasificados según su causa, constituyen los mapas de causalidad. En ellos, se identifican las zonas más problemáticas y las principales causas asociadas.



**Figura 3**—Mapa de localización de vertederos. Provincia de Segovia

Sobre este soporte cartográfico, se puede cruzar la información relativa a la investigación de causas con cualquier otro factor ecológico o socioeconómico, obteniéndose información precisa sobre las características de los lugares de mayor peligro de inicio de incendio, sus relaciones con actividades humanas, e incluso, los periodos temporales en los que se manifiestan con mayor frecuencia.

Los mapas de causalidad suponen una extraordinaria herramienta preventiva, ya que aportan una visión precisa sobre la problemática de una determinada comarca y nos conduce a una adecuada distribución de medidas y recursos.

Paralelamente al estudio de los mapas de causalidad se analizarán las actividades e infraestructuras presentes en los montes y área de influencia de nuestro ámbito geográfico de estudio, contrastando su ubicación temporal y espacial con los resultados obtenidos en nuestros mapas de causalidad.

De esta manera, y tras el análisis de toda esta información, serán detectadas las diferentes situaciones de riesgo, pasando a continuación a estudiarse por separado.

### 2.2.2. Valoración de situaciones de riesgo.

Una vez detectadas las posibles situaciones de riesgo presentes en nuestra zona de estudio el paso siguiente será analizar cada tipo de ellas por separado. Más adelante se definen las más clásicas.

Para cada situación se realizará el siguiente análisis:

- Localización de cada una de las ubicaciones de la situación de riesgo en la unidad territorial de estudio.
- Recoger información relativa al estado de la situación en cada una de las localizaciones, por lo que es necesario visitarlas una por una. Se realizará un estadillo que contenga todos los puntos a tener en cuenta en el análisis. La situación de riesgo puede ser bien una infraestructura o una determinada actividad.
- Establecer un sistema para valorar el riesgo en cada una de las ubicaciones, que se corresponda con la realidad y que no se base en el criterio subjetivo del que elabora el estudio.
- Crear en mapa de riesgo para la situación a analizar en el que se observará cuáles son las localizaciones con más necesidad de actuar.
- Proponer medidas preventivas, las cuales unas serán de carácter general para la situación concreta y otras específicas para cada una de las localizaciones.
- Realizar un informe en el que se describa el estudio realizado y las conclusiones tramitándose a todos los responsables en adoptar las medidas pertinentes que conduzcan a eliminar o reducir el riesgo.

El informe de situación de riesgo comprende los siguientes puntos:

- *Ubicación y antecedentes:* Se sitúan y detallan, basándose en los datos históricos, aquellos conatos o incendios que hayan sido atribuidos a dicha situación.
- *Propietarios o responsables de dicha situación:* Incluyéndose en este epígrafe la fecha desde la que el responsable está informado por los equipos de investigación de causas.
- *Descripción de la situación de riesgo:* Haciendo especial mención a los elementos o características de la misma que se perfilen como más peligrosos.
- *Aspectos legales:* Donde se enumeran todas aquellas disposiciones que en materia de prevención afecten a dicha situación.
- *Análisis de alternativas:* Se detallan aquí las medidas de seguridad aportadas por el responsable, y su grado de adecuación a la prevención de incendios. Por otra parte se justifican las medidas propuestas por los equipos de investigación, indicando cuales de aquéllas se han llevado a cabo.
- *Estimación del peligro:* A través de un índice de riesgo de sencillo cálculo y expresión.

Las vías preventivas variarán en función de la valoración realizada, de manera que se atenderán prioritariamente las situaciones de riesgo extremo, y así de mayor a menor gravedad.

Se realizarán revisiones periódicas, ya que a medida que se vayan solventando ciertas situaciones de riesgo, inevitablemente, irán apareciendo otras nuevas.

Aquellos casos, una vez informado el propietario y valorada la situación de peligro, en los que no se consiga un resultado satisfactorio se elevarán a la autoridad administrativa competente para el inicio del proceso sancionador pertinente, una vez agotada la vía preventiva.

### 2.2.3. Situaciones de riesgo.

Qué duda cabe que las situaciones de riesgo están sometidas a los cambios medio ambientales generados por el hombre en su desarrollo social y económico, por lo que resulta fácil suponer que los riesgos potenciales presentes en la actualidad variarán con el paso del tiempo.

El avance de las tecnologías, los nuevos materiales, las políticas sociales, la legislación vigente y el cambio climático, entre otros factores, conformarán el escenario en el que se desarrollen las actividades que provocarán el cese de unas situaciones de riesgo y la aparición de otras nuevas.

La investigación de incendios forestales no tiene solamente el deber de identificar y prevenir las situaciones de riesgo hoy presentes, sino que ha de permanecer alerta ante la manifestación de nuevos cuadros de indicadores de actividad que puedan desencadenar las situaciones de riesgo del mañana.

Para una determinada zona de estudio, se pueden definir tantos tipos de situaciones de riesgo como clases de causas existan, siendo posible realizar este análisis para cada una de ellas. Siempre es más fácil trabajar con aquellas que puedan producir incendios forestales originados por accidentes o negligencias, ya que en general se podrán localizar cada una de las ubicaciones del riesgo y actuar sobre ellas. En el caso de los incendios intencionados es más difícil.

Algunas de las situaciones típicas son las siguientes: Urbanizaciones en zonas forestales, vertidos sólidos, líneas eléctricas, vías de comunicación, trabajos forestales, áreas recreativas, líneas de ferrocarril, trabajos agrícolas en el área de influencia del monte, ganadería extensiva,... A continuación se caracteriza someramente alguna de ellas como ejemplo.

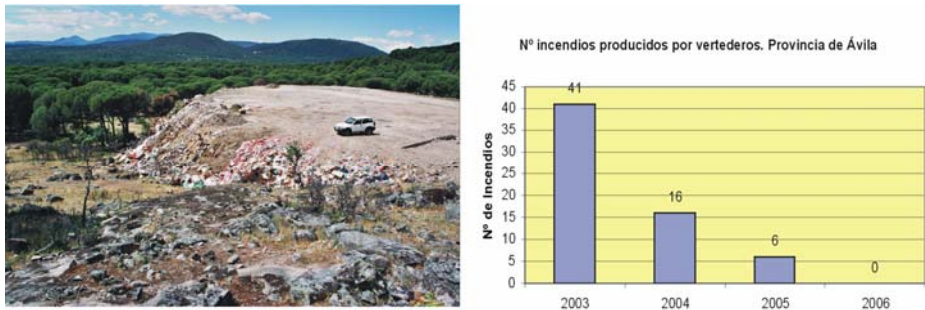
**Vertidos sólidos** — La gran mayoría de las ciudades y los grandes núcleos cuentan con vertederos controlados, donde se aplica una metodología de eliminación de basuras en tierra, por el que no se originan molestias ni riesgos para la salud o la seguridad pública. El problema se presenta en los vertederos receptores de los pequeños municipios rurales, los cuales no generan la cantidad suficiente de residuos como para mantener la capacidad e infraestructura de un vertedero controlado. Al contrario de lo que se pueda pensar, este tipo de vertederos son muy abundantes en nuestra geografía.

El estudio de esta situación se realiza según los pasos indicados en el punto anterior, fijándonos en: tipo de vertidos, control de acceso, exposición a vientos, cortafuegos perimetral, situación respecto al monte, antecedentes de incendios, si está en combustión frecuentemente, ..., entre otros aspectos.

Se realiza un informe general indicando situación y posibles medidas correctoras, enviando copias al Servicio Autonómico de gestión de incendios forestales, al Servicio Autonómico de gestión de residuos, a los Ayuntamientos y a las empresas concesionarias de recogida y gestión de vertederos, para que cada uno ponga en marcha las medidas que sean de su competencia.

Un ejemplo de estudio y resultados es el que se muestra en el gráfico siguiente (*Figura 4*) en el que se observa cómo desde que se comenzó a trabajar con esta situación en el 2003, se ha ido reduciendo el número de incendios.



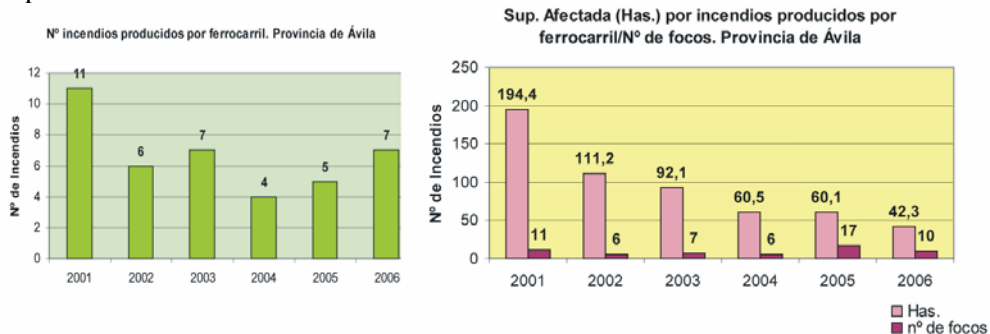


**Figura 4**—Estado de situación de riesgo de vertedero. Evolución del número de incendios causados por escape de vertedero en la provincia de Ávila. Estudio realizado a través del Servicio de Investigación de causas que EURAL realiza para la Junta de Castilla y León.

**Vías Férreas** — El número de incendios que se originan en los márgenes de las vías férreas derivados del desarrollo de este tipo de actividad, no es muy significativo respecto al total de incendios forestales, sin embargo, por tratarse de una situación de riesgo fácil de estudiar y de planificar medidas preventivas, es aconsejable ponerla en marcha, logrando de este modo reducir el número total, ofreciéndose la posibilidad a continuación, de concentrar esfuerzos en la lucha contra los de mayor dificultad de prevención, los intencionados.

Los incendios originados por actividad ferroviaria pueden tener su origen en los objetos arrojados desde los vagones a su paso, en el estado de mantenimiento del sistema de frenado u otros elementos de este tipo de maquinaria, en el sistema eléctrico o en la fricción entre el rail y las ruedas entre otras causas.

Esta situación de riesgo se estudia de un modo similar a las anteriores, informando posteriormente a los responsables, que en la actualidad en España son ADIF (Administrador de Infraestructura Ferroviaria) y los propietarios de vagones y máquinas que transitan por las vías, RENFE y otras empresas, quienes son responsables de su mantenimiento.



**Figura 5**—Cuadros de estadística de incendios por actividad ferroviaria en la provincia de Ávila.

Tras llevar desde el 2003 trabajando en la provincia de Ávila sobre esta situación, se ha logrado reducir la superficie afectada al actuar sobre el combustible situado en los márgenes de las vías, pero no ha disminuido el número de incendios que se producen anualmente, debido a que los responsables del mantenimiento de la maquinaria no están actuando.

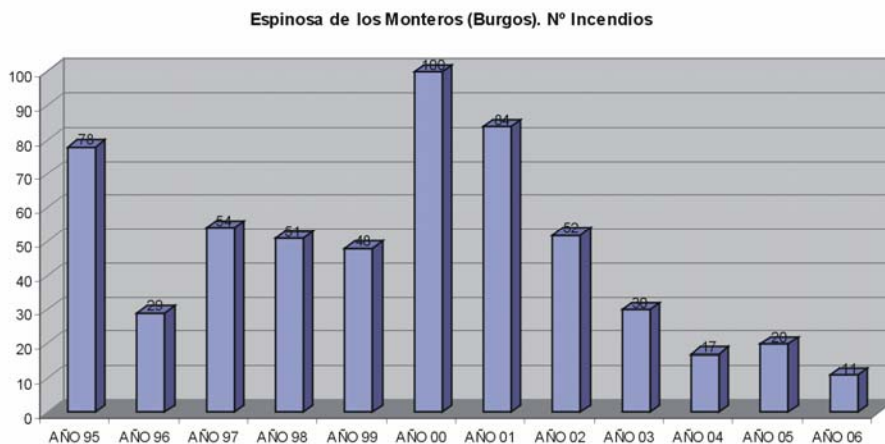
**Ganadería Extensiva** — Alrededor de este tipo de actividad ganadera, en algunas zonas de España, se están produciendo numerosos incendios intencionados

cuyas motivaciones están relacionadas con la eliminación de matorral para la mejora de los pastos. Esta sería una de esas situaciones de riesgo difíciles de estudiar.

Las dificultades del análisis se pueden resumir en, al igual que en otros tipos de incendios intencionados, que la posible localización del inicio de un incendio derivado de esta actividad, puede ser cualquier punto de la zona de estudio, no teniendo una localización fija como es el caso de las situaciones anteriores, en las que se podía reducir el riesgo, al actuar en el lugar donde se sabía con seguridad que se iba a originar el incendio. Por otro lado, el inicio del fuego depende de factores humanos como el nivel de concienciación en el uso del fuego y el cómo valore el medio el individuo y la gestión y uso que realice de él.

Al analizar una situación de este tipo habrá que tener en cuenta los factores sociales, culturales y económicos de la zona, además de los otros factores condicionantes en el origen y propagación del fuego. Las medidas preventivas que se suelen utilizar en esta situación son concienciación, desbroces, quemas controladas y acciones represivas (sanciones y reclamación de daños y perjuicios).

En la gráfica siguiente (*Figura 6*) se muestran los resultados del trabajo realizado en el norte de la provincia de Burgos desde el año 2000, a través de diferentes servicios, uno de ellos el Servicio de Investigación de Causas que ejecuta EURAL para la Junta de Castilla y León. El descenso del número de incendios es el resultado de un trabajo continuo a lo largo de estos años. Romper esta continuidad ha implicado en otras zonas que vuelva a aumentar el número de fuegos.



**Figura 6**—Evolución del Nº de incendios en la comarca de Espinosa de los Monteros (Burgos).

### 3. Conclusiones.

1. El objetivo principal de la Investigación de Causas es la prevención de los incendios forestales y tiene su máxima expresión en el análisis de las situaciones de riesgo.
2. Cualquier línea de prevención que se ponga en marcha, debe basarse en un conocimiento preciso de cuáles son las causas y motivaciones de los incendios forestales que se quieren prevenir. De lo contrario, sus resultados serán dudosos.
3. Cuando las líneas de acción que se ponen en marcha van dirigidas directamente a los factores que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales, se obtienen resultados positivos, como se ha mostrado en los ejemplos anteriores, bien reduciendo el número o bien sus efectos.

4. El conocimiento preciso de las causas que realmente producen los incendios, sitúa al investigador en una posición privilegiada para acometer estas labores preventivas.
5. Trabajar con cada causa por separado, es decir, con cada situación de riesgo, analizándola y planificando acciones preventivas concretas, es más eficaz que desarrollar medidas generales.
6. En cualquier caso, y probada la eficacia de la identificación de las situaciones de riesgo, compete a la administración forestal emplear el máximo esfuerzo para articular los medios posibles que detecten estas situaciones, implicando a los demás organismos y entidades privadas involucrados.

## Bibliografía

Consejo Nacional de Bosques. 2005. **Informe sobre Incendios Forestales**.

Porrero, M.A. 2000. **Incendios forestales: Investigación de causas**. Madrid: Mundiprensa.

Vélez, R. (coord.). 2000. **La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias**. Madrid: Mc Graw Hill; Partes I-IV.