Investigaciones Geográficas, nº 44 (2007) pp. 89-102
ISSN: 0213-4691

Instituto Universitario de Geografía
Universidad de Alicante

INCENDIOS FORESTALES EN LOS MUNICIPIOS COSTEROS ALICANTINOS: RIESGO ESTADÍSTICO Y RELACIONES CON EL TIEMPO Y EL CLIMA

Emilio Martínez Ibarra
Instituto Universitario de Geografía
Universidad de Alicante

RESUMEN

En la presente investigación se ha llevado a cabo una primera aproximación al estudio del riesgo estadístico de incendios forestales en el litoral alicantino. Asimismo, se ha analizado la relación de las condiciones climáticas y meteorológicas con el fenómeno antedicho. Por último, se concluye que las condiciones climáticas son más trascendentes que su propia variabilidad.

Palabras claves: litoral alicantino, incendios forestales, riesgo estadístico, clima y tiempo.

ABSTRACT

In the present investigation a first approach above the study of the statistical risk of forest fires in Alicante's coast has been realized. Also, the relation of the climatic and meteorological conditions with the aforesaid phenomenon has been analyzed. In conclusion, climatic conditions are most trascendent that their own variability.

Keys words: Alicante's coast, forest fires, statistical risk, climate and weather.

1. Introducción

El fenómeno de los incendios forestales hace participar e incide en dos sistemas: el natural y el antrópico.

Entre los factores naturales que concurren en dicha interacción, el de mayor proyección es el clima, así como los cuadros atmosféricos. Efectivamente, entre los agentes físicos que intervienen en el inicio y en la propagación de los procesos de ignición forestal hemos de considerar tanto a los climáticos (sus medidas de centralidad y de dispersión) como los atmosféricos (humedad, viento, temperatura y radiación solar). De este modo, Álvarez,

Fecha de recepción: 19 de diciembre de 2007. **Fecha de aceptación:** 17 de junio de 2008.

De la Fuente y García, en la elaboración del índice de riesgo de incendios forestales para Aragón, tomaron en cuenta la temperatura máxima, la humedad relativa, la lluvia acumulada durante los últimos tres días, la existencia de descargas eléctricas y la humedad de la cubierta vegetal.

Con relación al clima en el «mundo mediterráneo», por todos es conocida la vocación estival de los incendios forestales, sobre la base, entre otros aspectos, del ritmo estacional de las variables precipitación y temperatura. En concordancia con ello, la mayor parte de los incendios forestales acontecidos en la Comunidad Valenciana con ocasión del periodo 1968-1996 se han presentado durante el estío (Millán, Estrela y Badenas, 1998: 85). A este mismo respecto, cabe significar que la coincidencia de un periodo más seco de lo habitual amplía e «intensifica» el periodo de riesgo (Morehouse, 2001). De esta forma, la manifestación de una sequía puede traer consigo un incremento de la recurrencia y la incidencia del fenómeno aquí analizado.

La variabilidad de la temperie también traduce diversos estados de peligro de incendios forestales. En este sentido, Millán, Estrela y Badenas (1998) establecieron para la Comunidad Valenciana tres tipos de situaciones sinópticas de riesgo para el periodo estival:

— ciclos diurnos de brisa mar-tierra, con formación de baja térmica sobre el solar peninsular.
— *ponentadas*, vientos del oeste ligados al paso de borrascas atlánticas.
— y *ciclos combinados*, cuadro atmosférico en el que las brisas diurnas van seguidas durante la noche de un *acoplamiento* de los flujos de los niveles superiores con el terral.

Este último tipo de tiempo, según estos mismos autores, presenta ciertas particularidades, que «lo hacen especialmente peligroso», pues con el advenimiento del ocaso, incluso unas horas antes, el sentido del vector viento puede virar de manera súbita.

Díez *et al.* (2004: 152), para el caso de la comarca alicantina de la *Foia de Castalla*, distinguieron los siguientes tipos de situaciones:

— advecciones de tercer y cuarto cuadrante.
— advecciones de aire sahariano.
— situaciones mixtas.
— y descargas nube-tierra.

La primera de ellas se corresponde, *grosso modo*, con las clásicas ponentadas relacionadas con el efecto *föhn*, que en la costa alicantina, van ligadas, como todos los tipos de vientos foehn, a vientos fuertes, racheados, cálidos y muy secos (Millán, Estrela y Badenas, 1998: 95). Ello permite una rápida desecación del suelo y la masa vegetal. En suma, escenario de elevada peligrosidad para el desarrollo y la propagación de los incendios forestales, al favorecer los procesos iniciales de ignición, la reactivación de fuegos latentes o, en su caso, la propagación de los mismos.

Respecto al segundo tipo, la definición del mismo fue marcada por las propuestas realizadas por Monserrat (1998), para el caso de Cataluña; esto es, invasiones de aire sahariano con temperaturas de al menos 20ºC en la topografía de 850 hPa.

Por su parte, el tercero de ellos quedó acotado por aquellas situaciones sinópticas en las que coincidía una invasión de aire sahariano en 850 hPa, se alcanzase o no la cifra de 20ºC, en dicha topografía absoluta, y vientos en superficie de tercer o cuarto cuadrante (Díez *et al*., 2004: 154).

Por último, estos autores diferenciaron un tipo determinado por la presencia de descargas eléctricas. Al respecto, hemos de recordar que cuando la causa sinóptica que las produce va ligada a sectores traseros de masas de aire tropical continental con eje mediterráneo, el riesgo de incendios se acentúa sobremanera. Y es que, este tipo sinóptico puede desencadenar tormentas secas con abundante aparato eléctrico y líneas de turbonada (cambios bruscos en la dirección y la velocidad del viento), e, incluso, desplomes de aire cálido (*downburst*), con repentinos incrementos de la velocidad del viento, cambios en la componente del mismo, *disparos* térmicos y descensos muy significativos de humedad; *resultante* de elevadísima peligrosidad[1].

Si significativos son los factores climáticos y meteorológicos, no menos son los humanos[2]. En este sentido, el agravante más importante ha sido la presión antrópica sobre el

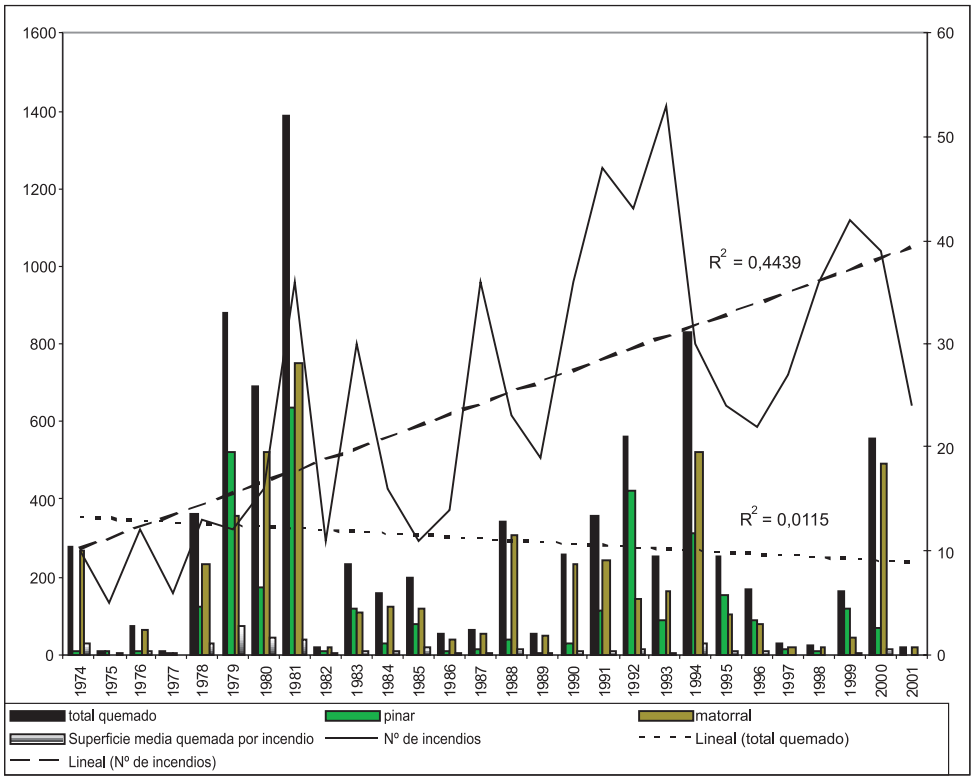


FIGURA 1. Evolución temporal de los incendios y su incidencia en los municipios litorales alicantinos (1974-2001).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

1 A este respecto, podemos traer a colación la jornada de 30 de junio de 2004, cuyas características atmosféricas fueron estudiadas por Azorín (2005).

2 En efecto, el fenómeno de los incendios forestales es explicado por un complejo sistema de variables interrelacionadas (Flannigang y Harrington, 1987; Diego *et al.*, 2004: 620). Hasta el extremo de que, para el caso de Cantabria, la distribución estacional de los fuegos no está ligada a las condiciones climáticas sino a las prácticas de las comunidades rurales (Diego *et al.*, 2004: 619-620).

medio «natural». Efectivamente, la adecuación del medio a las «necesidades» antrópicas han traducido bastantes incendios. Al respecto, la expansión urbana sobre sectores forestales ha tenido fatales consecuencias bidireccionales. Efectos similares ha traducido el incremento de la actividad recreativa en los espacios forestales.

Con todo, entre 1974-2001, en el litoral alicantino, a pesar de la evolución alcista del número de incendios forestales, se insinúa una tendencia negativa en la impronta espacial del fenómeno antedicho (*Vid*. Figura 1)[3]. En atención a ello, la mejora experimentada tanto en la prevención como en la extinción parece ser la causa.

2. Riesgo estadístico de incendios forestales en el litoral alicantino y relaciones con el tiempo y el clima

Respecto al riesgo estadístico de incendios forestales en el litoral alicantino, en una primera aproximación comarcal, para el periodo 1973-2001, se observa la clara distinción de dos sectores. Así es, tanto en número de incendios como en superficie afectada aparece una marcada dualidad. En efecto, en las comarcas nororientales la recurrencia y la afección del fenómeno se ha mostrado mucho más importante que en el resto provincial (*Vid*. Díez *et al*., 2004: 143). Manifestación que, en cierta forma, refleja la diversidad climática del territorio, y, en última instancia, la frondosidad y el tipo de vegetación determinada por ésta.

Ciertamente, en sentido lato, las zonas más húmedas y con mayor presencia de vegetación han sido las más afectadas por el fenómeno. Así, si circunscribimos nuestro análisis a aquellas entidades comarcales con presencia de costa, se observa una clarísima distinción entre los dos extremos provinciales. Prueba de ello es que en las comarcas de la marinas el número de incendios ha sido superior a los 227 y las hectáreas incendiadas han alcanzado un valor igual o superior a las 10.000. En contra, en las comarcas del *Baix* Vinalopó y Segura el número de incendios se ha situado por bajo de los 226 y la superficie incendia no ha alcanzado las 2.000 hectáreas. (*Vid*. Díez *et al*., 2004: 143).

Sobre la base de esta última distribución espacial, se podría establecer, a grandes rasgos, tres sectores de riesgo estadístico: elevado en las comarcas de las marinas, medio en la del *Camp d'Alicant* y bajo en las del *Baix* Vinalopó y Segura.

Considerando la incidencia territorial a escala municipal, cabe en primer lugar advertir como se han determinado los niveles riesgo. Con relación a ello, conviene tener presente que se ha elaborado un índice. En el mismo, se ha entendido que el mayor peso específico debía corresponder a la superficie incendiada. Así, ésta representa las tres cuartas partes del mismo. Y es que, más que el número de incendios interesa la superficie afectada por la ignición. A este mismo respecto, es menester hacer notar que se ha ponderado el resultado final del índice. La finalidad última de dicha ponderación no es más que corregir la influencia de la diversa extensión municipal. Luego de su cálculo, se han establecido cuatro niveles de riesgo: muy elevado (≥ 4.000 unidades), elevado (1000-3999 unidades) medio (400-999 unidades), medio/bajo (200-399) y bajo (≤199 unidades).

Por lo que concierne a los resultados, es de remarcar que mantienen congruencia con lo señalado anteriormente para el ámbito comarcal. Se observa, pues, *grosso modo*, un importante contraste entre el norte y el centro y el sur. Ciertamente, mientras que los valores ponderados del índice rebasan las 2.000 unidades en Altea (2.048), Benidorm (3.296), Denia (4.134), Benisa (4148) y Javea (6.249), no alcanzan si quiera las 100 unidades en Elche (77,81), Campello (45,19), Guardamar (44,97), Orihuela (36,72), Alicante (18,73), Pilar de

3 Similar evolución ha sido descrita para el conjunto del Estado Español en el informe elaborado en 2003 por la Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASEMFO), para el periodo 1981-2002.

la Horadada (≈0) y Santa Pola (≈0)[4]. Por tanto, se reitera el efecto del diferente grado de densidad y frondosidad vegetal, heterogeneidad que marcan las disimetrías pluviométricas anuales provinciales. Así, las unidades climáticas costeras más húmedas o, en su caso, con menor aridez, del norte provincial (Marina Alta y Norte de la *Marina Baixa*; junto con la zona de transición de Benidorm), han presentado una mayor incidencia espacial del problema de los incendios forestales. Por consiguiente, en estos últimos sectores el riesgo estadístico ha sido calificado como alto e, incluso, de muy alto (*Vid.* Figura 2).

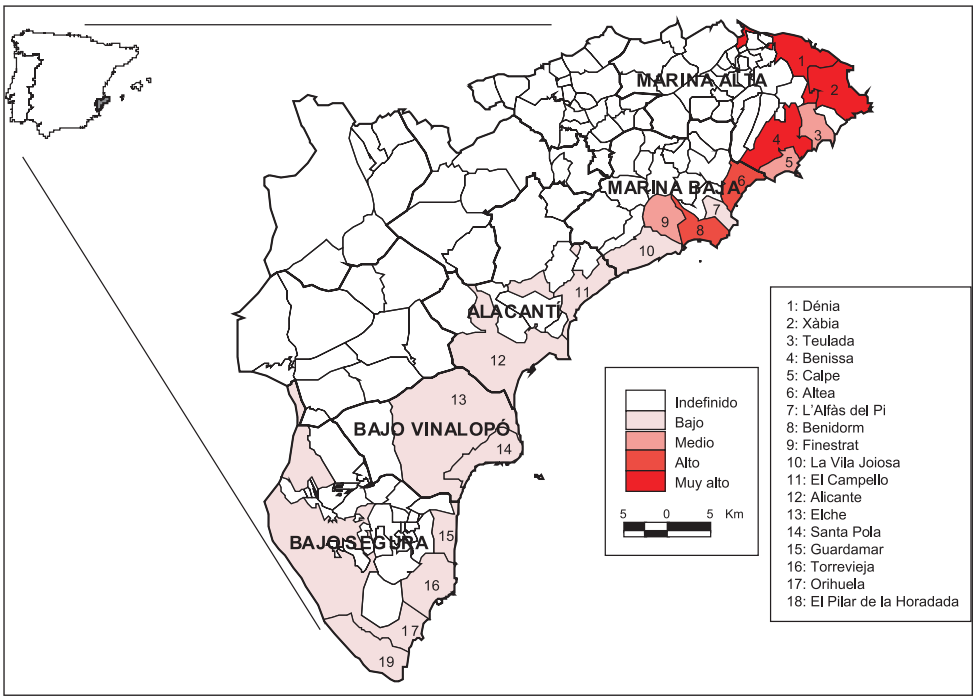


FIGURA 2. Aproximación al riesgo de incendios forestales en los municipios costeros de la provincia de Alicante (1974-2001).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía). Elaboración propia.

El segundo hecho que conviene remarcar entre las relaciones clima/tiempo atmosférico e incendios forestales es la concentración de éstos en el periodo estival, así como la especial vocación diurna del inicio de los procesos de ignición (*Vid.* Figuras 3 y 4).

En efecto, dicha concentración temporal (mensual y horaria) mantiene relaciones evidentes con los reducidos valores de precipitación y elevados registros térmicos estivales, estos últimos particularmente acusados durante las horas centrales del día. Además coinciden con los registros más importantes de radiación solar estacional y diurna y las turbulencias más acusadas (en condiciones de escaso gradiente bárico). Rasgos que derivan en una acusada

4 Cierto que aparecen ciertas excepciones que distorsionan ligeramente la regla.

evapotranspiración y en una elevada combustibilidad de la masa vegetal, de la ya de por sí pirófita vegetación mediterránea. La mayor presión antrópica durante dichos meses e intervalo horario son otros de los aspectos agravantes. En definitiva, una suma de factores que se traducen en un elevado riesgo de incendios forestales durante el mencionado periodo estacional y diurno (Figuras 3 y 4).

Así es, calculando el índice de riesgo estadístico estacional por el procedimiento antes descrito (esto es, otorgando una importancia superior a la superficie incendiada, pues representa el 75% del índice), se ha establecido que los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre manifiestan un riesgo estadístico bajo, pues a penas si el número de incendios como las hectáreas incendiadas ostentan verdadera importancia. De hecho, durante estas mensualidades, la media del número de incendios no ha superado los 50 casos y la superficie calcinada ha quedado por debajo de las 128 hectáreas. Para el caso de junio, septiembre y octubre el riesgo estadístico se ha fijado en medio. Mientras que julio y, particularmente, agosto han concentrado tanto el mayor número de casos como superficie calcinada. Para ambos se ha fijado un riesgo elevado (133 casos y 1.658 hectáreas) y muy elevado (159 casos y 4.512 hectáreas), respectivamente.

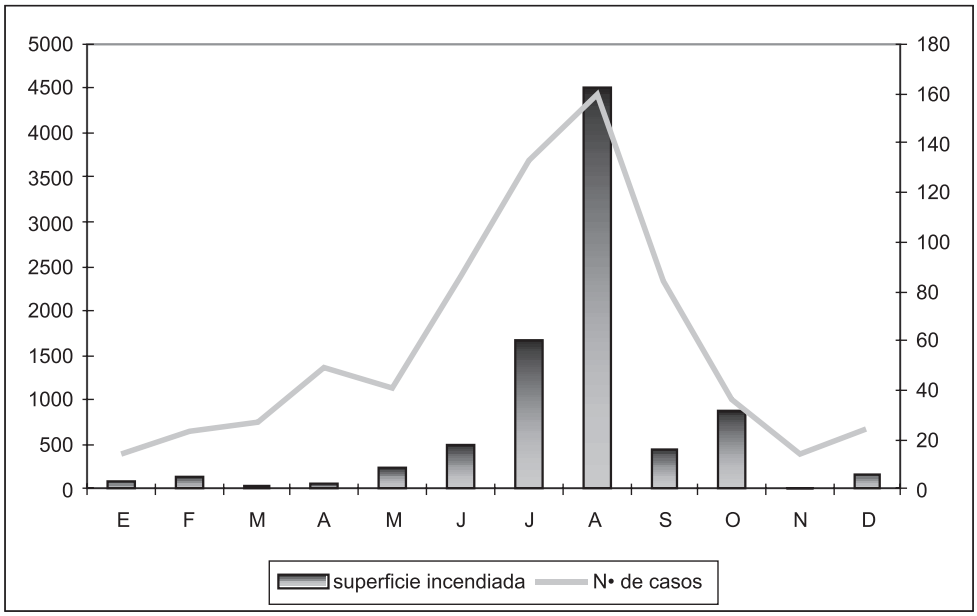


FIGURA 3. Distribución mensual del número y las hectáreas incendiadas[5] en los municipios costeros de la provincia de Alicante (1974-2001).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

5 En la elaboración estadística de los datos se considera el día inicial del suceso.

Por su parte, tomando como única referencia el número de incendios forestales, se ha establecido un riesgo bajo para los intervalos horarios 00-10h. y 23-00h., pues el número de casos nunca ha superado el valor de 10, mientras que el riesgo estadístico elevado ha quedado restringido al intervalo horario 13-18h, habida cuenta que el número de sucesos ha sido igual o superior a 50.

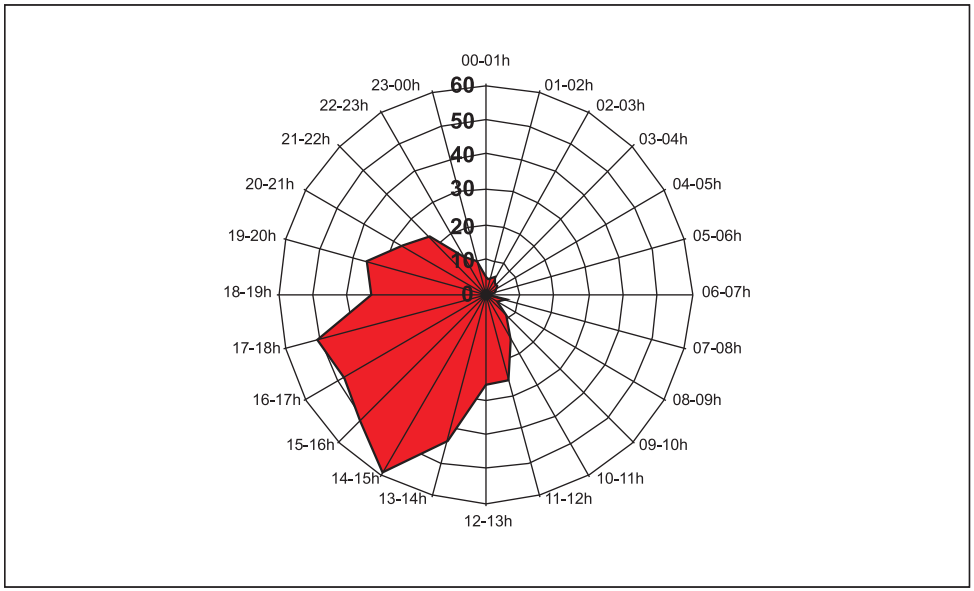


FIGURA 4. Hora de inicio de los incendios forestales (nº de casos) en los municipios costeros de la provincia de Alicante (1974-1995).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

3. Irregularidad meteorológica y climática e incendios forestales en el litoral alicantino

En este apartado se analiza la influencia de la variabilidad meteorológica y climática en el fenómeno de los incendios forestales. En primer lugar, se valora el papel de la irregularidad diaria y, posteriormente, el de la variabilidad interanual. Primero se atiende a los registros diarios de temperatura, viento y humedad relativa y, después, se tiene en cuenta la pluviometría anual[6].

En cualquier caso, cabe señalar que se han relacionado las medidas de dispersión decenales o anuales, según los casos, de los parámetros meteorológicos antedichos, con el número de incendios y las hectáreas incendiadas.

6 Flannigang y Harrington (1987) estudiaron estas variables (a escala mensual), entre otras, para analizar el papel de las condiciones climáticas en la superficie incendiada en Canadá, durante el periodo comprendido entre 1953 y 1980.

Para ello, se ha obtenido el índice estandarizado de cada una de las variables tomadas en consideración. Con el objeto de evaluarlo, primero se han determinado las anomalías (decenales y anuales) del elemento analizado (M) para cada estación ($_j$) y decena o año ($_i$), según la siguiente expresión:

$$AM_{ji} = M_{ji} - Mmed_{ji}$$

En la misma, AM_{ji} se corresponde con la anomalía decenal o anual; M_{ji} simboliza el valor decenal o anual real; y $Mmed_j$ la media del parámetro analizado a escala decenal o anual de la serie estudiada.

A continuación se ha calculado, para cada estación (j) y decena o año (i), las anomalías estandarizadas de la variable meteorológica tomada en consideración (ZM), siguiendo la formulación enunciada a continuación:

$$ZM_{ji} = (AM_{ji} / \sigma M_{ji})$$

En la que ZM_{ji} equivale a las anomalías estandarizadas; AM_{ji} a la anomalía decenal o anual; y σM_j a la desviación típica de los valores decenales o anuales del parámetro meteorológico contemplado (M) durante el margen temporal considerado.

Para el caso de la influencia de la irregularidad meteorológica, como quiera que en el inicio y en la propagación de los incendios forestales intervienen elevados registros térmicos, altas velocidades de viento y escasos valores higrométricos, se ha hallado primero el índice estandarizado de cada uno de ellos. Posteriormente se ha determinado la resultante de los mismos (los valores negativos de la humedad se han transformado en positivo y los negativos en positivos). Asimismo, conviene indicar que cuando alguno de éstos ha presentado una desviación negativa no se ha considerado en el cálculo del índice. De este modo, se ha obtenido la desviación total respecto a los valores medios decenales (entendiendo como positivas las situaciones más propicias al desarrollo de incendios forestales)[7].

Por tanto, a modo de ejemplo, una invasión de aire frío con vientos de componente terral se ha incluido entre las situaciones favorables al desarrollo de los incendios forestales. Y es que, en estos casos, temperaturas normales o incluso inferiores a éstas en el litoral no se han de considerar como inhibidoras del poder de ignición y propagación de los incendios forestales, dado que estas temperies implican valores relativamente elevados de la velocidad del viento y relaciones de mezcla por debajo de lo habitual.

«Entrando en materia», según muestra la figura 5, se concluye en que buena parte de los incendios forestales muestran vocación por tiempos más favorables a lo habitual para el desarrollado y propagación de los mismos. Efectivamente, los cuadros atmosféricos más proclives al desarrollo de incendios forestales representan la práctica totalidad de las hectáreas incendiadas (el 94,4% del total), así como buena parte de los incendios acaecidos (el 86,2%). Amén, es menester añadir que la superficie media afectada por la ignición resulta sensiblemente superior con ocasión de desviaciones positivas (10,83 hectáreas frente a 4,02 hectáreas). Con todo, conviene apostillar que en la mayor parte de los casos estos eventos (los incendios forestales) no son *deudores* de condiciones atmosféricas caracterizadas por una brecha importante respecto a las *normales*, puesto que se aproximan bastante a los contextos meteorológicos usuales (Figura 5).

7 Para su cálculo se ha atendido a los valores registrados en el observatorio de tercer orden de Alicante (Ciudad Jardín), pues éste es la única estación completa, junto con la emplazada en el Altet, del sector analizado durante el espacio de tiempo tomado como referencia.

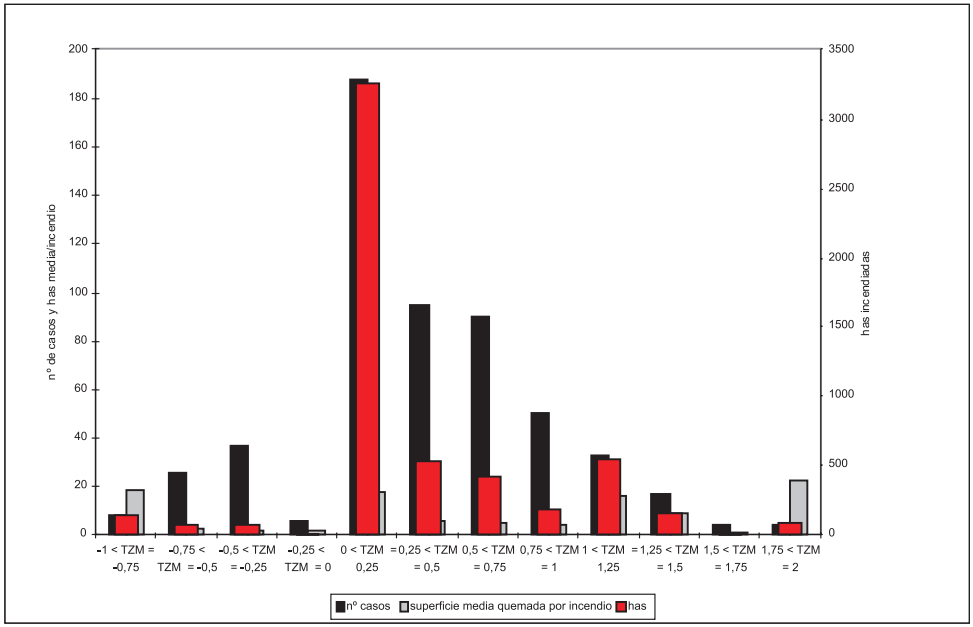


FIGURA 5. Número de casos, superficie media por incendio forestal y superficie total quemada ante distintos grados de «resultantes decenales de anomalías meteorológicas estandarizadas» (TZM).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorios de Biogeografía y Climatología) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

Es ahora necesario emprender un análisis de la variabilidad pluviométrica anual (sobre la base del periodo 1974-2003) y su relación con los incendios forestales en los municipios del litoral alicantino. Para ello se han elegido 4 estaciones representativas de las distintas teselas climáticas que aparecen en el litoral de Alicante (Denia, en representación de la zona subhúmeda (Marina Alta); Callosa de Ensarriá, como referente de la zona de transición presente entre el extremo septentrional y el central (Marina Baja); Alicante, como exponente de la zona bisagra que da paso al sector más árido del mediodía alicantino; y Torrevieja, como reflejo de este último sector.

A este respecto, lo primero que se ha realizado ha sido el relleno de las lagunas presentes en el observatorio de Denia (enero de 1996; septiembre y diciembre de 2001; mayo de 2002; mayo y octubre de 2003; noviembre y diciembre de 2005), a partir del observatorio de Javea. Ambos presentan una gran afinidad, con un coeficiente de determinación muy próximo a la unidad, 0,80.

Toda vez completados los hiatos existentes, se han obtenido los índices estandarizados de precipitación para cada uno de los observatorios considerados.

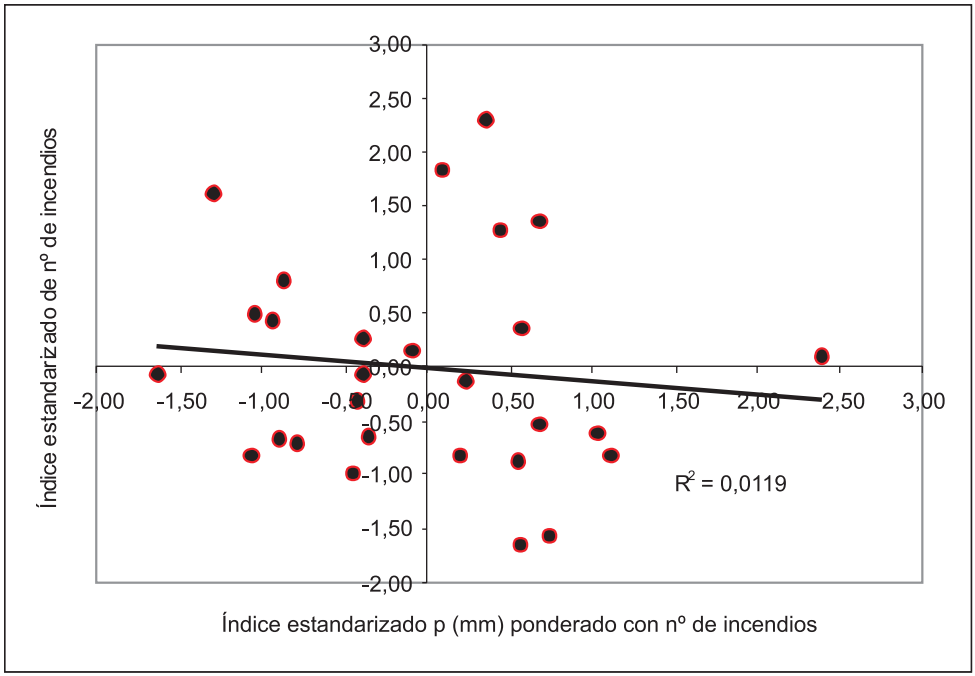


FIGURA 6. Relación entre el número de incendios y las precipitaciones anuales en los municipios litorales de la provincia de Alicante (1974-2001).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía y Climatología) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

A continuación, se han hallado los índices estandarizados anuales relativos al número de incendios y las hectáreas afectadas por la ignición, en los municipios costeros de la provincia de Alicante, para el periodo 1974-2001.

Posteriormente, con el objeto de sopesar (para cada año) la importancia pluviométrica de cada observatorio de referencia, se han ponderado los índices de estandarización pluviométrica, en atención al número y las hectáreas incendiadas en cada municipio.

Así pues, la influencia de la variable precipitación (x) en el número de incendios registrados (y) en los municipios costeros de la provincia de Alicante, a partir del método de la regresión lineal (y=mx+n), únicamente se insinúa, con una tendencia negativa entre ambos parámetros (Figura 6). Sugerencia que al mismo tiempo se ha de tomar con cautela.

Del mismo modo, a esta misma escala temporal, la conexión entre la variable precipitación (x) y las hectáreas afectadas por la ignición (y), en los municipios litorales del sector objeto de estudio, no parecen guardar sino una tímida relación, asimismo, muy relativa, aunque ligeramente superior al anterior caso (Figura 7).

Para profundizar algo más en el tema que ahora nos ocupa, se ha considerado estudiar la evolución de los dos índices estandarizados, con el objeto último de contextualizar temporalmente la relación. Con relación a ello, la conexión existente se ha valuado mejor. Y es

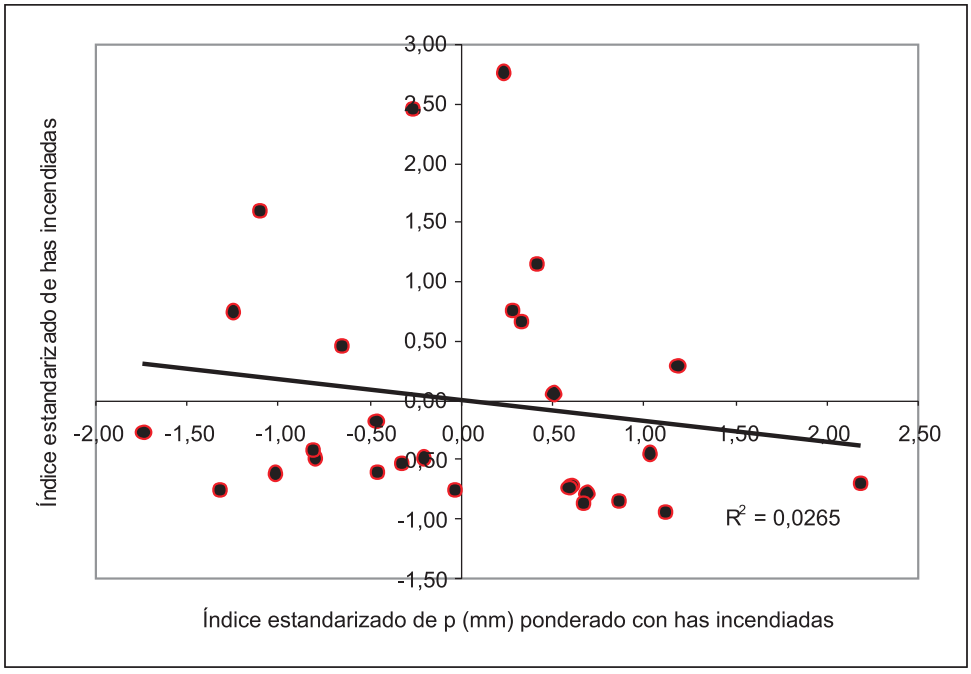


FIGURA 7. Relación entre hectáreas calcinadas y precipitaciones anuales en los municipios litorales de la provincia de Alicante (1974-2001).

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía y Climatología) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

que, para el caso del número y las hectáreas calcinadas, se ha apreciado que existe trabazón en el 59,26 y en el 62,96% de los años estudiados, respectivamente (Figura 8).

En definitiva, mientras que las condiciones climáticas han ostentado claramente una trascendencia significativa en el fenómeno de los incendios forestales, la irregularidad climática no parece correr igual suerte, pues incluso la variabilidad diaria ha tenido mayor trascendencia. Los factores explicativos de esta complejidad podrían estar ligados a los siguientes factores: la influencia del hombre, la concentración del fenómeno con ocasión del estío, la escasa magnitud de los incendios estudiados, así como el mayor protagonismo de las secuencias de periodos favorables que la presencia puntual de éstos.

Ciertamente, en la mayor parte de los casos la mano del hombre, ya sea intencionadamente o por negligencia, está presente en el inicio de las igniciones, pues suele ser la fuente de energía que actúa a modo de percutor en el proceso. Además, el hecho de que la gran mayoría de los incendios forestales se concentre en la época cálida y seca del año, determina que las condiciones normales, incluso algo más benignas, traduzcan elevado riesgo de incendios forestales. Al respecto, conviene traer a colación la clasificación de tipos de tiempo favorables para el desarrollo de incendios forestales (periodo estival) aplicada por Millán, Estrela y Badenas (1997) en la Comunidad Valenciana. Ciertamente, en la

Tabla 1
INCENDIOS Y VALORES Z PONDERADOS (z_p) DE PRECIPITACIÓN EN LOS MUNICIPIOS LITORALES DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Años	Valores z Nº Incendios	Valores z_p Precipitación	Relación
1975-1974	↓	↑	Sí
1976-1975	↑	↓	Sí
1977-1976	↓	↑	Sí
1978-1977	↑	↓	Sí
1979-1978	↓	↓	No
1980-1979	↑	↑	No
1981-1980	↑	↓	Sí
1982-1981	↓	↑	Sí
1983-1982	↑	↓	Sí
1984-1983	↓	↑	Sí
1985-1984	↓	↑	Sí
1986-1985	↑	↑	No
1987-1986	↑	↓	Sí
1988-1987	↓	↓	No
1989-1988	↑	↑	No
1990-1989	↑	↓	Sí
1991-1990	↑	↑	No
1992-1991	↓	↑	Sí
1993-1992	↑	↑	No
1994-1993	↓	↓	No
1995-1994	↓	↑	Sí
1996-1995	↑	↑	No
1997-1996	↓	↑	Sí
1998-1997	↑	↓	Sí
1999-1998	↑	↑	No
2000-1999	↓	↓	No
2001-2000	↓	↑	Sí

Años	Valores z has	Valores zp Precipitación	Relación
1975-1974	↓	↑	Sí
1976-1975	↑	↓	Sí
1977-1976	↓	↑	Sí
1978-1977	↑	↓	Sí
1979-1978	↓	↓	No
1980-1979	↑	↑	No
1981-1980	↓	↓	No
1982-1981	↓	↑	Sí
1983-1982	↑	↓	Sí
1984-1983	↓	↑	Sí
1985-1984	↓	↑	Sí
1986-1985	↑	↑	No
1987-1986	↓	↓	No
1988-1987	↑	↓	Sí
1989-1988	↓	↑	Sí
1990-1989	↑	↓	Sí
1991-1990	↑	↑	No
1992-1991	↓	↓	No
1993-1992	↓	↑	Sí
1994-1993	↓	↓	No
1995-1994	↓	↑	Sí
1996-1995	↓	↑	Sí
1997-1996	↓	↑	Sí
1998-1997	↓	↓	No
1999-1998	↑	↑	No
2000-1999	↓	↑	Sí
2001-2000	↓	↑	Sí

Fuente: Base de datos perteneciente al Instituto Universitario de Geografía (Laboratorio de Biogeografía y Climatología) de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

misma se incluyen aquellas situaciones marcadas por el influjo de la marinada o virazón. Por último, la débil significación espacial del fenómeno en el espacio objeto de estudio merma, asimismo, el papel que en principio pudiera tener la irregularidad climática y la variabilidad meteorológica[8].

Bibliografía

ÁLVAREZ LAMATA, E., DE LA FUENTE GIMÉNEZ, C., GARCÍA ORTEGA, M.A. (2001): «Índice de riesgo de incendios forestales para Aragón», *en V Simposio Nacional de Predicción. Sección C: Técnicas y herramientas de análisis, diagnosis y predicción*. INM. Web:http://www.inm.es/web/sup/ciencia/divulga/vsimposio/trabajos /pdf/C3-ZAR_Incendios.pdf, 15/11/2007).

ASEMFO (2003): *Informes Asemfo. Incendio y Medio Ambiente 2003*. Web: (http://www.eu-medin.org/download/informe_incendios_2003.pdf, 20/11/2007).

AZORÍN MOLINA, C. (2005): «Situación atmosférica de «heat burst» en la provincia de Alicante», en *Ería*, nº 67, pp. 237-254.

AGUADO, S. y CAMIA, A. (1997-1998): «Fundamentos y utilización de índices meteorológicos de peligro de incendio», en *Serie Geográfica*, nº 7, pp. 9-58.

CADENAS, I., MESTRE, A. y MORENO, Mª.T. (2001): «Estudio sobre la bondad del índice de riesgo de incendios forestales utilizado en la campaña nacional de apoyo a la lucha contra incendios», en *V Simposio Nacional de Predicción. Sección D: Procedimientos operativos de predicción. Verificación*. INM. Web: http://www.metacam (http://www.metacamp.net/estacio/Incendis.pdf, 15/11/2007).

CHUVIECO, E., MARTÍN, Mª.P., MARTÍNEZ, J., SALAS, F.J. (1998): «Geografía e incendios forestales», en *Serie Geográfica,* vol. 7, pp. 11-17.

DIEGO LIAÑO, C. *et al.* (2004): «Clima, prácticas culturales e incendios forestales en Cantabria», en *El clima entre el mar y la montaña*, García Codron, J.C. *et al.* (eds.). Santander, 619-628.

DÍEZ LORENTE, S. *et al.* (2004): «Los incendios en la Foia de Castalla: análisis estadístico y relaciones con el clima», en *I Congrés d´Estudis de la Foia de Castalla, Home y Paisatge*. Castalla, pp. 139-157.

FLANNIGAN, M.D. y HARRINGTON, J.B. (1987): «A Study of the Relation of Meteorological Variables to Monthly Provincial Area Burned by Wildfire in Canada (1953–80)», en *American Meteorological Society*, volumen 7, nº 4, pp. 441-452.

MANSENET TEROL, C. (1987): *Incendios forestales en la Provincia de Alicante*. *Estudio de la evolución de la vegetación quemada*. Alicante.

MONTSERRAT AGUADÉ, D. (1998): «Situaciones sinópticas relacionadas con el inicio de los grandes incendios forestales en Cataluña», en *Nimbus*, nº 1-2, pp. 93-112.

MOREHOUSE, B.J. (2001): «Climate, forest fires, and recreation: insights from the U.S. Southwets», en *Proceedings of the Firts International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*. Grecia, pp. 195-226. Web: http://www.mif.uni-freiburg.de/ISB/ws/papers/15_morehouse.pdf, 15/3/2004.

MOLINA, D.M. y BARDAJÍ, M. (1999): «Análisis comparativo interregional de los incendios forestales en la España peninsular», en *Investigación Agraria. Sistemas y recursos forestales*. Vol. 8, nº 1, pp. 151-170.

MILLÁN, M. M., ESTRELA, M. J., y BADENAS, C. (1998): «Meteorological processes relevant to forest fire dynamics on the Spanish Mediterranean coast», en *Journal of Applied Meteorology*, nº 37, pp. 83-100.

PEDERNERA, P. y CASTILLO, M. (2003): «Vigencia del Índice de Riesgo de Incendios Forestales», en *XIII Jornadas del Comité de Despachadores*. Talca. Web: http://146.83.41.79/profesor/migcasti/linfor/articulos/Vigencia%20del%20Indice%20de%20Riesgo%20de%20Incendios%20Forestales.pdf, 15/11/2007.

8 Este mismo factor también es traído a colación por Flannigang, M.D. y Harrington, J.B. (1987: 446) para explicar el escaso peso de las «normales» climáticas mensuales en el área incendiada en la zona del Lago Nipigon.