

## LAS NIEBLAS EN LA DEPRESION DEL EBRO: EL CASO DEL CAMPO DE ZARAGOZA Y LA HOYA DE HUESCA

M<sup>a</sup> Luz HERNANDEZ NAVARRO  
Javier del VALLE MELENDO  
Universidad de Zaragoza

**RESUMEN:** *Este trabajo analiza el fenómeno de las nieblas en dos comarcas del valle del Ebro: el campo de Zaragoza en su sector central y la Hoya de Huesca, en posición más marginal y a mayor altura. Para ello hace, en primer lugar, un estudio estadístico-probabilístico, y termina con un análisis de tipos de tiempo que dan lugar a la aparición de este meteoro, con diferentes matices en sus consecuencias sobre la formación de nieblas en ambas comarcas.*

**ABSTRACT:** *This work analyses the fog-activity in two separated districts of the Ebro river basin: The Campo de Zaragoza area, located in its central sector and the Hoya de Huesca area, in a more marginal position and at a higher altitudinal level. Firstly a statistical-probabilistic study is made, followed by an analysis of the types of weather that lead to the apparition of this meteor. (M<sup>a</sup>. L. Hernández y J. del Valle)*

**Sumario:** Introducción.- Metodología.- Concepto de niebla.- La niebla en el campo de Zaragoza.- La niebla en la Hoya de Huesca.- Estudio comparativo.- Frecuencia de aparición de nieblas.- Situaciones de tiempo.- Conclusiones.- Bibliografía.

**PALABRAS CLAVE:** nieblas, Hoya de Huesca, Campo de Zaragoza, frecuencia, situaciones de tiempo.

### 1. INTRODUCCION

El objeto de este estudio es comparar la distribución y frecuencia de las nieblas en dos comarcas aragonesas: el Campo de Zaragoza y la Hoya de Huesca, ambas situadas en la Depresión del Ebro, aunque la segunda con una disposición marginal, próxima ya a las primeras sierras pirenaicas.

El Campo de Zaragoza es una comarca topográficamente deprimida, ligada estrechamente al Ebro, eje conductor de su evolución geográfica. En su centro se localiza el fondo del Valle, asiento tradicional de los regadíos, que queda enmarcado por cuatro relieves estructurales horizontales de tipo muela: los Montes de Castejón (744 m) y Sierra de Alcubierre (812 m) al Norte, y la Muela (627 m) y La Plana de Zaragoza (695 m), al Sur. Está recorrido por el río Ebro, al que fluyen el río Gállego, el Huerva y el Jalón, actuando a modo de arterias de agua que vivifican esta región, marcada por la aridez.

Esta disposición ejerce sobre el área un efecto de cubeta, cuyo principal efecto es el estancamiento de las masas de aire cuando lo favorece una situación atmosférica estable. Durante el verano sufren un recalentamiento que permite que se alcancen temperaturas muy elevadas. En invierno, se acelera la pérdida de calor nocturna por irradiación y se acumula aire frío en el fondo del valle, con mínimas muy bajas y formación de nieblas por efecto de

inversión térmica en las capas más bajas. Así, la niebla es persistente en la ribera de los valles fluviales mientras que el cielo está despejado al ascender en altura.

La Hoya de Huesca también constituye, como su nombre indica, una comarca topográficamente deprimida. Es una depresión excavada en el contacto entre los materiales terciarios de la depresión del Ebro y las calizas cretácicas y eocenas del Prepirineo ( Sierras de Guara, Gabardiella, Caballera y Loarre). Así, la comarca queda comprendida entre los relieves residuales de las muelas del Valle del Ebro, al Sur, y los primeros contrafuertes prepirenaicos al Norte, por lo que constituye una zona favorable para la formación de nieblas por irradiación y la acumulación de aire frío en las partes topográficamente más deprimidas. Un rasgo diferenciador con respecto al Campo de Zaragoza es la ausencia de corrientes fluviales importantes, que aporten humedad.

La formación de nieblas está favorecida por situaciones de estabilidad atmosférica ligadas a la presencia de un anticiclón dinámico que se refuerza, en los meses invernales, por efecto térmico. Este enfriamiento facilita la acumulación de aire frío, más denso y pesado, en estas comarcas deprimidas.

Este proceso, que es el esencial para el desarrollo de este meteoro, puede verse ayudado por la presencia de un débil flujo del sureste que aporta humedad y provoca turbulencias internas en la masa de aire.

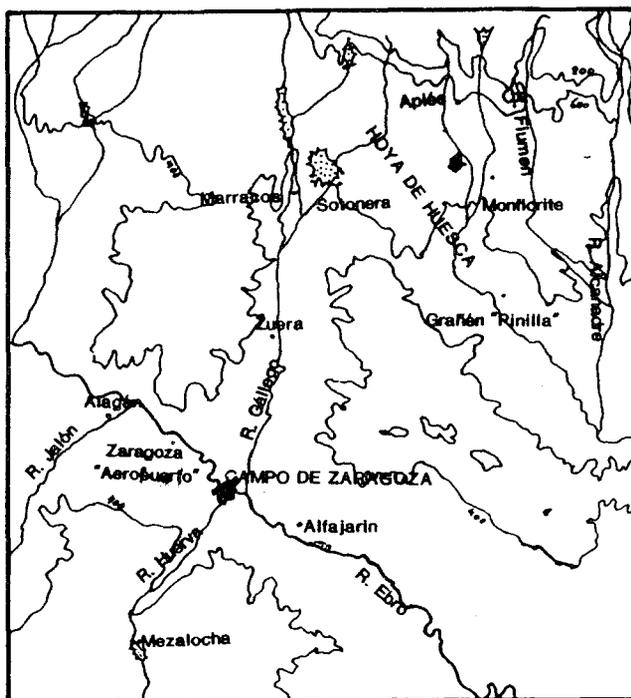


Fig 1.- Esquema topográfico

## 2. METODOLOGIA

Hemos utilizado las observaciones de este meteoro en las siguientes estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología:

ESTACION	ALT.	LAT.N.	LONG.O.	PERIODO
<b>HOYA DE HUESCA</b>				
Embalse de la Sotonera	413 m.	42° 06'	0° 40'	1955-84
Apiés	680 m.	42° 13'	0° 25'	1970-84
Monflorite	436 m.	42° 06'	0° 22'	1955-84
Grañén "Pimilla"	335 m.	41° 57'	0° 22'	1955-84
<b>ESTACION INTERMEDIA</b>				
Marracos	400 m	42° 05'	0° 47'	1955-84
<b>CAMPO DE ZARAGOZA</b>				
Zaragoza "Aeropuerto"	240 m.	41° 39'	1° 00'	1955-84
Zuera "El Vedado"	285 m.	41° 52'	0° 47'	1970-84
Alagón "Gasolinera"	235 m.	41° 46'	1° 05'	1970-84
Alfajarín	199 m.	41° 36'	0° 40'	1970-84
Embalse de Mezalocha	460 m.	41° 25'	1° 05'	1955-84

Los observatorios del Embalse de la Sotonera, Monflorite, Zaragoza "Aeropuerto" y Embalse de Mezalocha disponen de 30 años de registro, como recomienda la O.M.M. Del resto de los observatorios hemos tomado el periodo 1970-84 (mínimo común entre ellas) para poder compararlas, aunque en algunos casos dispusieran de series de observación más largas.

En general, se puede afirmar que todas ellas son series continuas y fiables, sin lagunas en los datos, a pesar de ser éste un meteoro del que no siempre se dispone información o, acaso, de forma ocasional.

Hemos tomado los datos de las tarjetas resumen mensuales. A partir de ellas hemos ensayado la comparación entre las dos comarcas, utilizando un tratamiento estadístico que nos ha permitido después hacer un análisis de frecuencias. Esta metodología nos aporta información sobre la validez y homogeneidad de los datos. Nos podemos hacer, de esta forma, una idea de la variación interanual del fenómeno, de la probabilidad de su aparición, y estimar la duración del periodo de retorno de una frecuencia dada, lo que tiene interés para la caracterización climática de estas comarcas y su comparación.

De otra parte, hemos realizado un estudio de situaciones de tiempo que han tenido diferentes consecuencias sobre la formación de nieblas en las dos comarcas de estudio.

## 3. CONCEPTO DE NIEBLA

La niebla se define como una suspensión más o menos densa de gotitas de agua o, en ciertos casos, de cristales de hielo muy finos, que reducen la visibilidad horizontal en las capas de aire en contacto con la superficie del suelo (ANTONIOLETTI et al., 1984). Presenta una gran extensión horizontal y poco espesor y se asocia a situaciones de tiempo estable, frecuentemente anticiclónicas, con inversión térmica. La capa de aire afectada por este proceso es variable, aunque suele ser normalmente inferior a los 300 m.

Es frecuente que las nieblas se formen en la tarde-noche por la pérdida de calor nocturno y que se disipen a mediodía, ya que al estar ligadas a situaciones anticiclónicas, el calentamiento de la masa de aire por la radiación solar permite que el vapor de agua que se contiene en ella permanezca en estado gaseoso. La niebla se vuelve a echar al atardecer.

Según su espesor y densidad se distingue entre bruma, neblina y niebla. Si la visibilidad en horizontal es inferior a 1 km. hablamos de niebla. Es necesario llamar aquí la atención sobre el hecho de que la noción de niebla repose sobre la apreciación de la visibilidad, lo que entraña un cierto número de inconvenientes a la hora del registro y que dificulta enormemente la comparación de los datos proporcionados por distintas estaciones meteorológicas, lo que sólo se podría paliar mediante el uso de aparatos más sofisticados como un captador de la duración de humectación.

Otro inconveniente que se presenta es la consideración como día de niebla aquél en el que el meteoro ha sido observado, independientemente de su intensidad horaria, e incluso la ausencia de su observación durante las horas de la noche, cuando existe la probabilidad más alta de que se produzca el proceso de condensación de vapor de agua en las capas bajas de la atmósfera por efecto del enfriamiento del aire por debajo del punto de rocío.

#### 4. LA NIEBLA EN EL CAMPO DE ZARAGOZA

La niebla en uno de los meteoros que más afectan al centro de la Depresión del Ebro, como lo atestiguan los 35,1 días de media anual que se observan en el Aeropuerto de Zaragoza y en el resto de los observatorios situados en el fondo del valle (Alagón: 25,5; Alfajarín: 30,8) o en sus afluentes (Zuera: 25,7). Será necesario alejarse unos kilómetros del fondo del valle y ascender en altura para ver disminuir su número (Embalse de Mezalocha: 10,3 días) (ver gráfico 1).

La proximidad del Ebro y de otros ejes fluviales como fuentes de humedad aumentan la posibilidad de formación de estos bancos de nieblas, más frecuentes y persistentes en las cercanías de corrientes de agua. Es el caso de Zaragoza, donde la frecuencia de nieblas es especialmente intensa en la confluencia de los ríos Ebro, Gállego y Huerva. La contaminación urbana e industrial también proporciona abundantes núcleos de condensación. La desembocadura del Gállego es un punto en el que se fijan las nieblas. Unos metros más alto la niebla ha podido levantarse o ni siquiera haberse formado. Se trata de un fenómeno de inversión térmica.

El reparto de este meteoro a lo largo de los meses guarda estrecha relación con el de la humedad relativa. Se reparte de septiembre-octubre a marzo, siendo especialmente frecuente en el llamado "trimestre de las nieblas" (noviembre, diciembre y enero) registrándose el máximo mensual en diciembre.

Cuadro 1.- Número de días de niebla en el Campo de Zaragoza

ESTACION	NOV-DIC-EN (días)	% DEL TOTAL ANUAL
Zaragoza "Aeropuerto"	23,7	67
Zuera	16,5	64
Alagón	20,9	81,9
Alfajarín	24,3	78,9



Durante el resto de los meses del año los días con este meteoro son muy escasos, sólo con cierta entidad durante los meses de febrero y octubre, incluso no son raros los meses en los que los días de niebla son inexistentes, especialmente durante el periodo estival.

## 6. ESTUDIO COMPARATIVO

Como hemos visto, la niebla es un meteoro más frecuente en el Campo de Zaragoza que en la Hoya de Huesca. La menor altitud de esta comarca, su situación central en el corazón de la Depresión del Ebro y la presencia de importantes corrientes fluviales y áreas de regadío que aportan la humedad necesaria para permitir la condensación, son las razones que explican esta mayor frecuencia. El reparto mensual de nieblas entre ambas comarcas es notablemente similar. Los meses de noviembre, diciembre y enero se conforman como el "trimestre de las nieblas", alcanzando en diciembre la máxima frecuencia en casi la totalidad de los observatorios. A lo largo del valle del Gállego encontramos un gradiente que supone una disminución del número de días de niebla a medida que nos alejamos de su desembocadura (Zaragoza "Aeropuerto": 35,1; Zuera: 25,7; Marracos: 17). Vuelve a aumentar al entrar en la Hoya de Huesca (23,5 en Monflorite; 25,3 en Grañén "Pilnilla").

Entre ambas zonas encontramos el observatorio del Embalse de la Sotonera, que registra, un número sensiblemente inferior de días de niebla. De ser comparables sus registros con los del resto de estaciones consideradas podríamos deducir que esta zona se comporta como un umbral que separa la Hoya de Huesca, con un número elevado de días de niebla del Valle del Gállego, que permite la extensión hacia el norte de las nieblas del centro de la Depresión, aunque con una frecuencia progresivamente menor a medida que nos alejamos de él.

## 7. FRECUENCIA DE APARICION DE NIEBLAS

Con objeto de conocer la probabilidad de aparición de nieblas en el Campo de Zaragoza y en la Hoya de Huesca hemos hecho un análisis de frecuencias acumuladas, ordenando los datos en rango creciente y asignándoles a cada uno de ellos una probabilidad. El significado de estos cuadros es el siguiente: en el caso de Zaragoza "Aeropuerto" existe una probabilidad del 1,6% de que se registren 12 días de niebla al año o menos, o lo que es lo mismo, una probabilidad del 98,4% (100-1,6) de que se observen más de 12 días de niebla en un año.

Por razones de espacio sólo se presentan los resultados anuales de todas las estaciones utilizadas, y los del trimestre de las nieblas en los observatorios más significativos: Monflorite, por la Hoya de Huesca; Marracos, por su situación intermedia y Zaragoza "Aeropuerto" del Campo de Zaragoza. (cuadros 3,4 y 5).

Cuadro 3.- Frecuencia de aparición de nieblas (1)

i	F <sub>i</sub>	E.Sotonera	Monflorite	Marracos	Zaragoza	A. Mezalocha
1	0.016	1	1	6	12	2
2	0.050	1	1	7	13	2
3	0.083	1	1	7	13	4
4	0.117	6	1	9	18	4

5 0.150	6	2	9	18	4
6 0.183	7	5	10	18	4
7 0.217	9	9	10	19	5
8 0.250	9	10	11	19	5
9 0.283	9	11	11	24	6
100.317	9	13	12	24	6
110.350	10	15	13	25	6
120.417	10	16	14	25	6
130.417	11	17	16	31	6
140.450	11	19	16	31	7
150.483	12	23	17	33	7
160.517	12	23	17	33	8
170.550	13	30	18	34	8
180.583	13	32	18	35	9
190.617	13	32	19	42	9
200.650	15	32	23	42	10
210.683	15	33	24	43	10
220.717	18	42	24	44	11
230.750	18	43	25	49	11
240.783	18	44	25	51	11
250.817	19	44	25	53	13
260.850	19	46	26	55	13
270.883	19	48	27	56	15
280.917	20	48	29	60	21
290.950	22	50	30	64	42
300.983	26	54	35	69	44

Fuente:I.N.M. Elaboración propia

Cuadro 4.- Frecuencia de aparición de nieblas (II)

i	F <sub>i</sub>	Apiés	Grañén	Zuera	Alagón	Alfajarín
1	0.330	2	14	5	18	0
2	0.100	3	16	14	20	8
3	0.166	6	17	16	20	20
4	0.233	8	19	16	21	21
5	0.300	9	23	17	22	25
6	0.366	11	23	17	22	27
7	0.433	11	25	20	23	29
8	0.500	12	27	21	23	29
9	0.566	13	28	21	24	30
100.633	13	28	22	25	31	
110.700	14	29	25	27	35	
120.766	14	29	26	32	46	
130.833	16	31	26	34	52	
140.900	16	47	29	36	52	
150.966	18	52	32	39	58	

Fuente:I.N.M. Elaboración propia

Cuadro 5.- Frecuencia de aparición de nieblas (III) en el "trimestre de las nieblas"

i	F <sub>i</sub>	Zaragoza A	Marracos	Monflorite
1	0.016	9	3	0
2	0.050	11	4	0
3	0.083	11	5	0
4	0.117	12	5	0
5	0.150	13	5	0
6	0.183	15	5	1
7	0.217	15	6	6
8	0.250	16	7	6
9	0.283	17	7	7
10	0.317	18	7	8
11	0.350	18	7	9
12	0.417	18	9	9
13	0.417	19	10	10
14	0.450	21	10	12
15	0.483	22	11	14
16	0.517	22	11	18
17	0.550	25	11	18
18	0.583	27	11	19
19	0.617	29	13	20
20	0.650	29	16	21
21	0.683	30	17	21
22	0.717	31	17	21
23	0.750	31	18	24
24	0.783	31	19	26
25	0.817	34	22	26
26	0.850	36	22	26
27	0.883	36	23	28
28	0.917	37	23	30
29	0.950	38	23	34
30	0.983	41	25	35

Fuente: I.N.M. Elaboración propia

## 8. SITUACIONES DE TIEMPO

Como hemos comentado, las situaciones más favorables para la presencia de nieblas en el Valle del Ebro son aquéllas en las que durante los meses invernales se sitúa un anticiclón dinámico, reforzado en superficie por efecto térmico. Suelen ser situaciones muy estables, que se prolongan durante varios días y que generan inversiones térmicas.

Mucho menos abundantes son las de tipo advectivo, en las que llega un ligero flujo de Sureste, más cálido y húmedo, que es susceptible de producir nieblas.

Vamos a analizar tres situaciones del primer tipo:

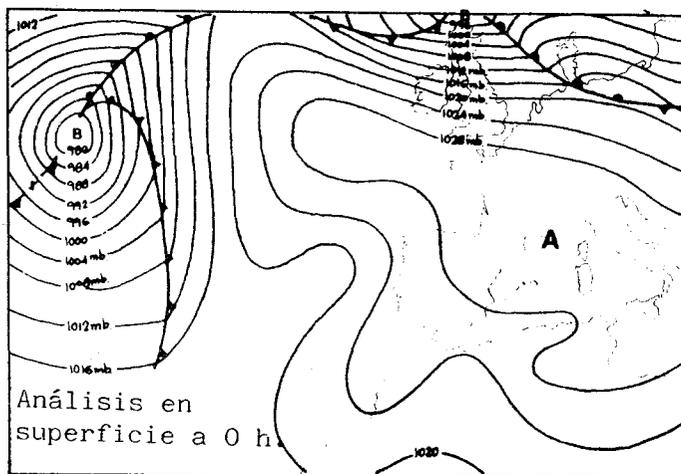
### 1. 24 noviembre 1973

Un núcleo de altas presiones, con un amplio centro, de 1028 mb. ocupa el Mediterráneo occidental, Francia y su costa occidental y todo el cuadrante noreste de la Península Ibérica. Las

borrascas quedan muy alejadas, una de ellas en el norte de Escocia y otra al oeste de las Azores. En altura la estabilidad es absoluta, con  $-16^{\circ}$  a los 5.500 m. sobre la vertical de la Península.

Esta situación produjo nieblas generalizadas en el Valle del Ebro y en el norte de Cataluña, que no levantaron durante todo el día. El registro de horas de sol en ese día del observatorio en Zaragoza "Aeropuerto" y de Monflorite fue de 0 horas.

La situación se prolongó durante dos días más y termina con la entrada de aire del Norte que disipa las nieblas.



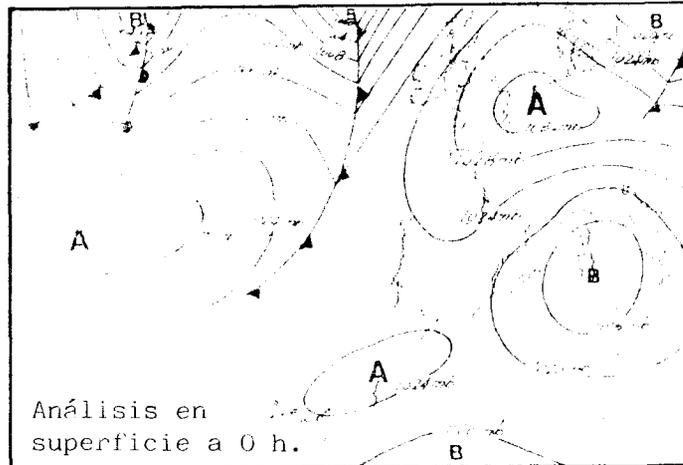
## 2. 1 enero 1974

Un potente Anticiclón, con 1032 mb. de presión máxima, centrado sobre los Países Bajos afecta al norte y noroeste de la Península. Otro centro de 1024 mb. se localiza en Marruecos, y entre ellos un puente anticiclónico sobre el resto de la Península, excepto en las costas mediterráneas que se ven influidas por una borrasca relativa centrada en Cerdeña (1016 mb.).

En altura, esta borrasca mediterránea se corresponde con un embolsamiento de aire frío ( $-28^{\circ}$ ) sin repercusión peninsular. En el resto, la situación es de total estabilidad.

La consecuencia de esta situación es la presencia de nieblas persistentes sobre la Hoya de Huesca (0 horas de sol en Monflorite).

Este meteoro no se registró en el Aeropuerto de Zaragoza (2,8 horas de sol). El débil gradiente de presión entre el Anticiclón europeo y la Borrasca mediterránea provocó un ligero viento del noroeste (cierzo) en el centro del valle que impidió la formación de nieblas sobre Zaragoza.

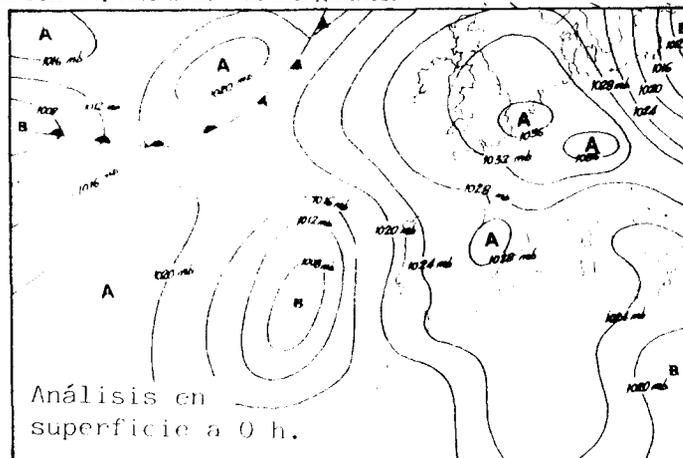


### 3. 21 noviembre 1973

En superficie encontramos un área de alta presión (1028 mb.), centro secundario de un amplio anticiclón que afecta a toda Europa occidental, Mediterráneo occidental, Islas Británicas y España, con las máximas presiones sobre los Países Bajos y Baviera (1036 mb.). La estabilidad de superficie se corresponde con las capas altas de la atmósfera (-16° a 5.000 m.).

La consecuencia de esta situación fue niebla persistente en Zaragoza, que sólo registró media hora de sol y de niebla mucho menos intensa en Huesca, que disfrutó de más de 7 horas de sol, observándose este meteoro sólo en la tarde y noche.

Es un ejemplo típico de situación favorable a las nieblas pero con más intensidad de Zaragoza que en Huesca, reflejo de la mayor facilidad para la formación de este fenómeno en tierras ribereñas con respecto a las más marginales.



**9. CONCLUSIONES**

1.-La niebla es un fenómeno generalizado en las dos comarcas estudiadas: el Campo de Zaragoza y la Hoya de Huesca, especialmente intenso en los meses de noviembre, diciembre y enero, el "trimestre de las nieblas".

2.-La formación de nieblas se asocia, en general, a tipos de tiempo estables, ligadas a la presencia de un anticiclón, en cuyo centro el escaso gradiente barométrico y la consiguiente ausencia de vientos favorece especialmente la aparición de este meteoro.

3.-La frecuencia de aparición y persistencia de las nieblas es mayor en el Campo de Zaragoza que en la Hoya de Huesca. A esta diferencia contribuye la menor altitud topográfica y la posición central dentro de la cuenca de la comarca zaragozana con respecto a la Hoya de Huesca y la mayor presencia de fuentes de humedad- corrientes fluviales y regadíos principalmente-.

4.-El número de días de niebla va disminuyendo a medida que nos alejamos de la zona central de la Depresión del Ebro. Este gradiente lo podemos observar claramente en las estaciones situadas a lo largo del Valle del río Gállego, que tienen un registro de este meteoro progresivamente menor a medida que ascendemos hacia el norte. Su frecuencia vuelve a aumentar en la Hoya de Huesca por la disposición en cubeta de esta comarca, aunque sin alcanzar los valores del Campo de Zaragoza, por su posición marginal dentro del valle.

**10. BIBLIOGRAFIA**

- ANTONIOLETTI, R.; PINGUET, A.; RIPOCHE-WATCHER, D. (1984). *Etude de la fréquence des brumes et brouillards dans la region de Chateauneuf-du-Pape (Site des Armeniers) sur la periode 1953-1982*. I.N.R.A. s.t.e.f.c.e. Note interne M/84/3. Avignon. 36 p.
- HERNANDEZ NAVARRO, M.L. (en prensa). *Agroclimatología de Zaragoza*. Institución "Fernando el Católico". Diputación Provincial de Zaragoza.
- VALLE MELENDO, J. del (1987). *El clima de la Hoya de Huesca*. Departamento de Geografía y y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. Tesis de licenciatura (inédita).
- V.V.A.A. (1984). *Geografía de Aragón*. Tomo I. Ed. Guara. Zaragoza.

