

---

## **SUBREGIONES FITOCLIMÁTICAS (Clasificación de Walther y Lieth) EN EL SUDESTE DE LA MESETA: PROVINCIA DE ALBACETE**

Por José Jaime CAPEL MOLINA  
Profesor titular de Universidad

Pese a tratarse de un territorio poco extenso, los 14.862 kilómetros cuadrados de Albacete permiten diferencias climáticas de relativa entidad, sobre todo en lo que se refiere a elementos tan clave como las precipitaciones, el riesgo de heladas, o el porcentaje de días con temperaturas tórridas, la insolación, las mínimas absolutas, hechos tan significativos a la hora de establecer la estrategia agraria, urbana o turística comarcal.

En cualquier caso, todo el conjunto participa de unos rasgos comunes que, a su vez, pertenecen también a un ámbito geográfico más amplio que se extiende por el flanco oriental de la Submeseta meridional. La singularidad climatológica de este ámbito se debe a la combinación de distintos factores, unos de tipo general y otros de carácter más específico. Entre los primeros, destacan la latitud (entre 38° 00' y 39° 43' N), la ubicación de la provincia en el SE de la Meseta, a barlovento de los flujos húmedos del Atlántico y la posición de abrigo (relativo) respecto al Mediterráneo, mar de características muy distintas al anterior. Entre los factores locales destacan la presencia de esa amplia y dilatada llanura, elemento fisiográfico principal, que facilita la influencia marítima —los ponientes— en la mayor parte de la misma, la movida disposición del relieve en su flanco Suroeste a Nordeste—, alternando llanuras bajas, con ámbitos de montaña baja y media que pueden situarse indistintamente en solanas o en umbrías. Por todo ello, si el clima debe ser considerado relativamente uniforme cuando se le observa a macro-escala, resulta bastante variado cuando se le observa más en detalle, sobre todo en aquellos aspectos que más valora el sistema social post-industrial.

En general, la ubicación de la provincia en el ámbito meridional de la Zona Templada del Oeste europeo, implica un régimen térmico bastante moderado, aunque continentalizado por su elevada altitud media y su alejamiento a los mares periféricos, unos totales pluviométricos moderadamente bajos y una alternancia climática bastante contrastada, con sucesión de situaciones típicamente "tropicales" y situaciones típicamente "templadas". Debido a la baja latitud del territorio, las situaciones del primer tipo, tienden a predominar ampliamente sobre las del segundo. Por su parte, la posición de apertura hacia el Oeste, a barlovento de la circulación zonal de Poniente "Westerlies", *típica de la Zona templada*, domina en la provincia durante la estación menos cálida y se caracteriza por introducir en la Península Ibérica un flujo húmedo (atlántico) acompañado por las perturbaciones ondulatorias del frente polar, responsables de los mecanismos pluviométricos en la Meseta.

A grandes rasgos, la circulación general de la Zona se puede sintetizar de la forma siguiente: Durante el invierno, con el desplazamiento hacia el Sur de los grandes anillos circulatorios de la Tierra, el territorio se sitúa en el borde meridional de la Zona Templada. Entonces se establece un régimen de vientos del Oeste que frecuentemente se acompaña del paso de frentes lluviosos de las perturbaciones del frente polar. En estas situaciones se instala sobre Albacete un régimen de vientos húmedos y relativamente cálidos procedentes del Oeste que inducen temperaturas diurnas suaves. Por su parte, el paso de los frentes lluviosos descarga lluvias moderadas debido a la pérdida paulatina de su capacidad higrométrica tras haber tenido que rebasar los ámbitos occidentales de la Meseta, situados a poniente.

No obstante son relativamente frecuentes las situaciones de Levante. Básicamente son de dos tipos: del E-SE y del NE. Las más frecuentes son las primeras. Se originan durante las trayectorias en que las borrascas atlánticas se estancan sobre el golfo de Cádiz o región del estrecho de Gibraltar. Éstas atraen vientos del segundo cuadrante desde el Mediterráneo que pueden provocar algunas precipitaciones de tipo orográfico en el flanco oriental y meridional, sobre todo si coinciden con una situación de gota fría en las capas altas de la atmósfera, intensificándose la precipitación. Las situaciones del Nordeste son frecuentes en invierno, pudiendo ocurrir igualmente durante los equinoccios. Se trata de situaciones de riesgo de heladas de advección. Estas situaciones se dan en rachas invernales muy frías, cuando en el centro de la Península Ibérica se desarrolla un anticiclón térmico superficial y se conecta con el Escandinavo o el Centroeuropeo, alimentados por aire polar continental. En estos casos, el territorio se sitúa junto al flanco meridional de este doble anticiclón y recibe un flujo del NE muy seco y frío. Estas situaciones son las máximas responsables de las fuertes heladas de la Meseta española.

Durante el verano, con el desplazamiento hacia el Norte de los anillos circulatorios de la Tierra, se sitúa sobre el Sur de la Península Ibérica la franja de las altas presiones Subtropicales. Ello implica la existencia en altura de una masa de aire cálida, subsidente y seca que se traduce en superficie en una estabilización general del clima, con días soleados y sin nubes y altas temperaturas. En la Península Ibérica se generaliza en superficie un régimen de vientos de Levante (NE, E, SE) ya que al Norte se ubica el flanco oriental del anticiclón de Azores y al Sur, aparece la desarrollada zona de bajas presiones térmicas del Sahara. De esta forma el régimen de vientos procedentes del Mediterráneo, aunque con un anterior recorrido tropical, implica en la provincia una humedad relativa bastante baja y unas temperaturas máximas diurnas altas. Es frecuente en julio y agosto, tras varios días de recalentamiento, por la fuerte radiación solar, la formalización en el Sureste (Murcia y Albacete) de una pequeña zona de bajas presiones térmicas superficiales que intensifica la circulación de Levante y atrae directamente sobre el territorio un flujo del Sureste de procedencia sahariana. Estas situaciones atmosféricas duran de cuatro a siete días, e implican una sobre elevación de las

temperaturas, tanto diurnas como nocturnas, alcanzándose los valores máximos del año. Estas situaciones propician la inestabilidad en los niveles bajos de la atmósfera, pero no suelen culminar en situaciones tormentosas debido a que el aire recalentado y ascendente es detenido a unos 2.000-2.500 metros por la masa estable tropical dominante en altura. En este cálido verano, cuando se instaura el flujo de Levante, es frecuente la formación de nubes orográficas, Estratos y Cúmulus de buen tiempo por encima de las sierras (Alcaraz, Calar del Mundo, Sierra de Taibilla, Sierra del Zacatín, Sierra de Lagos, Sierra del Mugrón), pero no suelen descargar precipitación debido a la aludida estabilidad de la masa de aire en altura, salvo en casos excepcionales, por la entrada de aire húmedo de levante en los niveles medios y bajos o de aire frío en las capas altas, en ese caso, se desencadenan tormentas de gran aparato eléctrico y chubascos intensos de lluvia o granizo.

Durante la primavera y el otoño se producen situaciones intermedias en que pueden alternar las situaciones típicas del verano con las del invierno. En cualquier caso, se trata de las estaciones más lluviosas de la provincia —a excepción del Suroeste montañoso que posee máximo pluviométrico invernal— debido a que a la porción correspondiente de lluvias normales del frente polar, se unen las derivadas de la convectividad y la orografía locales. Por un lado, la insolación diurna suele ser suficiente como para inestabilizar la masa de aire más próxima a la superficie. Por otra parte, en altura no reina el alta tropical y, por el contrario, suelen ser frecuentes las incursiones meridionales de la corriente en chorro (Jet-Stream). Cuando coinciden masas inestables en superficie y en altura se desarrollan períodos de lluvias copiosas y de gran intensidad horaria. Estos aguaceros son frecuentes en primavera y otoño, pero es en esta última estación cuando suelen revestir tintes más dramáticos, a veces con varios cientos de litros en 24 horas y concentrado por lo normal en varias horas (180 mm. en Hellín, el 19 de octubre de 1982). Ello se debe a que en otoño, sobre todo en septiembre y octubre, es cuando el mar próximo alcanza las temperaturas superficiales más altas del año y modifican la masa de aire suprayacente haciéndola cálida y muy húmeda, potencialmente inestable. En esta situación pueden darse precipitaciones tanto con situaciones normales de Levante por motivos orográficos, como a la llegada de borrascas atlánticas (cuyo efecto se refuerza al contacto con esta masa de aire mediterráneo). Las precipitaciones pueden dispararse cuando alguna de las dos situaciones anteriores coinciden con una gota fría o vaguada planetaria de las capas altas de la atmósfera; en estos casos se formalizan fuertes gradientes verticales de la temperatura, con una estratificación inestable de la masa de aire y fuerte desarrollo vertical de las nubes cumuliformes.

La disposición orográfica del Sur de la Península Ibérica y en particular la de la Submeseta meridional, facilita, a grandes rasgos, la extensión de las influencias marítimas atlánticas: los altos relieves terciarios corren de SW a NE; de tal manera que en el flanco Sureste de Albacete, queda a sotavento (abrigo topográfico) de las influencias y tipos de tiempo ciclónicos atlánticos, presentando

un claro dominio del ámbito mediterráneo en sus caracteres termopluiométricos. La trascendencia pluviométrica de esta elevación orográfica (Suroeste montañoso) se deja sentir positivamente con respecto a flujos húmedos superficiales procedentes del Océano que en su ascenso forzado —*detención y remonte orográfico*— a barlovento da lugar al máximo pluviométrico provincial; mientras que a sotavento del mismo, (cuena baja y media del río Mundo y amplio sector del alto Segura) el territorio es sometido a un intenso efecto foehn. Por el contrario, en relación a los vientos de Levante originarios en el Mediterráneo Occidental, los relieves más orientales y todo el flanco levantino, actúan positivamente, dando lugar a ascensionalidad y acentuando el disparo vertical de las capas superficiales; tratándose pues de un factor que impone su comportamiento selectivo a los diferentes tipos de tiempo ciclónicos.

Las precipitaciones intensas se producen en la mayoría de los observatorios con vientos de componente Oeste (SW, W, WSW) en especial los del tercer cuadrante; tan sólo aquellos observatorios situados en el sector oriental y SE, ya en el límite con las provincias de Valencia y Murcia, los reciben con vientos de Levante (SE, E.).

Por otro lado, existen otros factores de origen dinámico, que condicionan el clima de Albacete. El Mar de Palos por su latitud baja constituye el límite meridional de la corriente en chorro que excepcionalmente rebasa la región del Estrecho y de las perturbaciones del frente polar que le acompaña. La proximidad inmediata del cinturón de altas presiones Subtropicales implica que durante un dilatado período del año, sea el factor rector de la climatología de la Meseta meridional. Se trata del anticiclón de las Azores o de una dorsal norteafricana, en definitiva, expansiones hacia el Norte del anillo de altas Subtropicales. En cualquier caso se ven accionados por movimientos descendentes, alejándose la temperatura del aire de su punto de rocío o condensación, provocando la ausencia de nubosidad y precipitación.

Los mecanismos pluviométricos en Albacete, van ligados a la presencia de aire frío en los niveles altos de la atmósfera, con curvatura ciclónica. Subrayar, además, la consideración de que desempeña un rol protagónico la formalización en altura de gotas frías al Suroeste de la Península, estrecho de Gibraltar o Sureste. Este centro frío de las capas altas actúa especialmente, en los períodos equinocciales, dando lugar a una fuerte inestabilidad de las masas de aire con gran desarrollo vertical de la nubosidad cumuliforme, con aguaceros más o menos generalizados, de gran intensidad horaria y que constituyen un gran porcentaje en frecuencia del total de precipitaciones anuales. Finalmente predomina la circulación anticiclónica, que son los tipos de tiempo más remisos a desencadenar precipitaciones.

La pluviometría presenta registros anuales muy débiles, todo el ámbito provincial está por debajo de los 900 mm., en estrecha relación a su emplazamiento, la gran continentalidad que ofrece el sector oriental de la Meseta española. Entre el Suroeste y el Sureste del territorio, se dan los contrastes más

acusados entre los que se origina el máximo gradiente vegetal y pluviométrico. Degradándose el tapiz vegetal de Oeste a Este, e igualmente las precipitaciones en el mismo sentido van decreciendo, desde Villaverde del Guadalimar y Arguellite, con 891 y 887 mm. respectivamente, hasta los 225 mm. de Minateda, en la cuenca inferior del río Mundo.

En líneas generales, podemos constatar que la época lluviosa se extiende de octubre a mayo en la provincia. Su situación longitudinal (flanco oeste del continente) le determina; condicionando a que posea una sequía estival característica. La débil pluviosidad y, más aún, la nítida sequía de verano, es un rasgo normativo de la influencia del dominio climático mediterráneo.

En los altos relieves orográficos del Suroeste y Oeste de la provincia (Sierra de Alcaraz, Calar del Mundo, Calar de la Sima, Sierra de Tejarra, Sierra de Lagos, Sierra de Mingarao, Sierra del Cujón), cuenca alta del Guadalmena y alto Guadiana, el máximo pluviométrico es invernal, en donde la influencia de los temporales atlánticos es muy acentuada; los observatorios de El Bonillo, Povedilla, Alcaraz, Salobre, Villapalacios, Bienservida, Paterna del Madera, Riópar, Villaverde del Guadalimar, Arguellite, Yeste, El Gontar, Las Cañadas de Nerpio, muestran un nítido máximo de invierno. (Ver plano núm. 2). Por el contrario, en las sierras del Este de la provincia y, la casi totalidad de la altiplanicie, la estación lluviosa se centra en la primavera, seguido del otoño, invierno y verano, que participa en un mayor grado de la influencia de los temporales de Levante (NE y E.), característicos del Mediterráneo levantino y de perturbaciones atlánticas que se desplazan a baja latitud (Almansa, Albacete, Casas Ibáñez, Ayna, Ontur, Socovos, Cuadete, Hellín, Barrax, La Roda, etc.).

Finalmente, un amplio sector de La Mancha y una estrecha orla periférica a los altos relieves terciarios béticos del Suroeste provincial, trasladan el máximo pluviométrico a la primavera, seguido del invierno, otoño y sequía estival (Villarrobledo, Munera, Molinicos).

Las precipitaciones más importantes se localizan junto a los relieves béticos del Suroeste, en los que la orografía juega un papel fundamental, favoreciendo las lluvias de inestabilidad y de detención orográfica.

Una sequía más o menos acusada se registra en todos los observatorios de junio a septiembre. En definitiva la prolongada sequía estival, constituye el rasgo mejor caracterizado del espacio geográfico de la provincia. No cabe duda de que el régimen de las precipitaciones pone al descubierto una influencia atlántica importante a pesar de su caracterización como mediterráneo. Julio y agosto, no superan conjuntamente los 30 mm., únicamente en enclaves montañosos del Suroeste (Las Cañadas de Nerpio, Nerpio, Villaverde de Guadalimar) y sector Norte y Nordeste continental (Barrax, Casas Ibáñez, Almansa, Caudete) rebasan este valor. Destacan sobre todo: Almansa con 18,6 y 26,9 mm., en julio y agosto; Las Cañadas de Nerpio con 21,2 y 30,3 mm. respectivamente en julio y agosto.

### SUBREGIONES FITOCLIMÁTICAS (Clasificación de Walther y Lieth)

Con la sistemática de Walther y Lieth, se favorece la comparación de distintos climas a escala mundial, basándose la delimitación de áreas climáticas en un número más amplio de indicadores, de influencia decisiva en el desarrollo de las grandes formaciones vegetales mundiales.

De todos es conocido la sistemática de Walther y Lieth, basada en la comparación de climogramas y adaptada a España por Allúe Andrade<sup>1</sup>, que elaboró un plano de subregiones fitoclimáticas a escala 1:400.000. La utilidad que se atribuye a estos planos es manifiesto puesto que permiten establecer ciertas correlaciones entre áreas climáticas previamente definidas y formaciones fisionómicas conocidas, adaptadas a las primeras, y por tanto, sientan bases materiales iniciales que facilitan la comparación de experiencias silvícolas y pascícolas a escala mundial.

Aunque no intentemos llegar a tanto sí podremos en cambio, basándonos en la clave de Allúe Andrade, representar las áreas climáticas decisivas y más significativas de la provincia de Albacete, al menos para determinar las formaciones fisionómicas que le son propias, y en consecuencia, las formas de vegetación natural adecuados a cada una de esas áreas.

En la memoria explicativa del mencionado plano de Andrade, el autor explicita la clave que le ha permitido elaborarlo y que hemos aplicado a las distintas estaciones meteorológicas de la provincia. Dicha clave permite establecer una correspondencia entre los indicadores climáticos considerados, la terminología climática de Thran, y las grandes formaciones fisionómicas vegetales de Brockman-Jerosch, mediante el siguiente esquema.



Aunque en el proceso práctico de elaboración del plano se tienen en cuenta numerosos índices climáticos, los decisivos en la clasificación y, por tanto, los que se han calculado para las distintas estaciones son los siguientes:

P = precipitación anual.

Tf = temperatura media del mes más frío.

Pc = precipitación mensual estival mínima.

i = intervalo de sequedad. Número de meses en los que en el diagrama de Gaussen la curva de temperaturas se sitúa por encima de la de precipitaciones.

c = intensidad de la sequía. Cociente resultante de dividir, en los climogramas de Gaussen, al área de sequía por el de humedad.

Dichos valores se recogen, en cada caso, en el cuadro 1, para la totalidad de las estaciones meteorológicas consideradas.

<sup>1</sup> J. L. ALLÚE ANDRADE. (1966): *Subregiones fitoclimáticas de España*. Ministerio de Agricultura, Madrid.

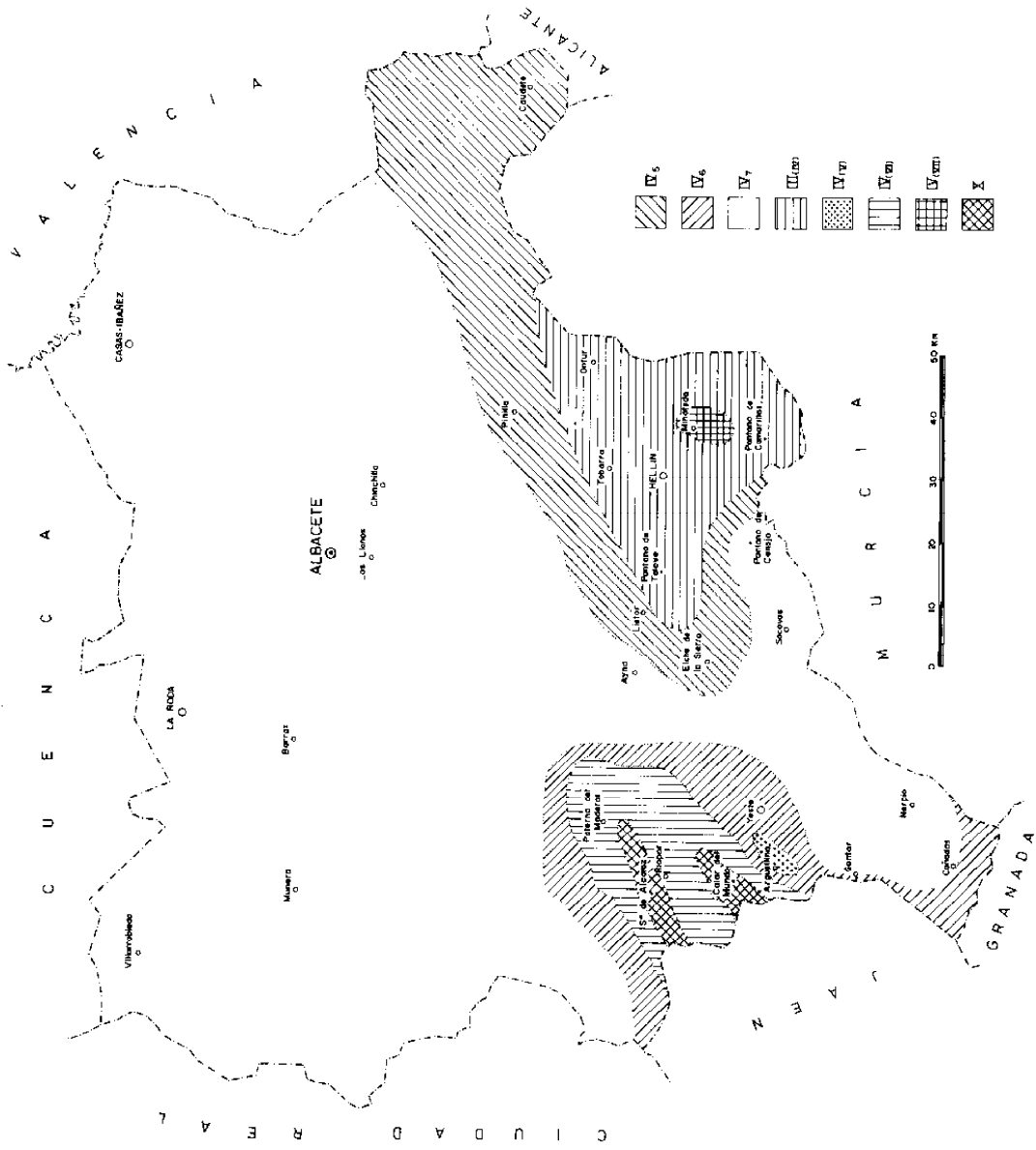


Fig. 1: Subregiones fitoclimáticas (clasificación de Walter y Lieth) en la provincia de Albacete.

## ÍNDICES CLIMÁTICOS

## Cuadro 1

OBSERVATORIOS	Tf	P	i	c = 0,5	Pc
Albacete "Los Llanos" . . . . .	4,4	362,5	4	0,28	6,8
Arguellite . . . . .	8,1	887,4	4	0,28	6,9
Ayna . . . . .	5,6	430,4	4	0,28	12,3
Barrax . . . . .	3,9	474,7	4	0,28	16,4
Camarillas (Pantano) . . . . .	8,5	311,1	6	0,50	7,1
Cañadas de Nerpio . . . . .	5,8	573,5	3	0,25	21,2
Casas Ibáñez . . . . .	4,2	428,3	3	0,25	11,5
Caudete . . . . .	6,1	387	4	0,28	10,7
Cenajo (Pantano) . . . . .	7,2	355,1	4	0,28	8,8
Chinchilla . . . . .	4	387,6	4	0,28	10
Elche de la Sierra . . . . .	8	376,8	4	0,28	8,5
El Gontar . . . . .	5,5	495	4	0,28	9,6
Hellín . . . . .	7,4	316,1	4	0,28	10,7
Liétor . . . . .	8,4	370,9	5	0,41	6,9
Minatoda . . . . .	5,6	225,7	10	0,83	4,3
Munera . . . . .	4,8	481	4	0,28	8,1
Nerpio . . . . .	4,9	468,8	4	0,28	14,6
Ontur . . . . .	7	322,5	4	0,28	6,5
Riópar . . . . .	4,4	691,3	3	0,25	7,1
La Roda . . . . .	5,2	410,8	4	0,28	8
Socovos . . . . .	5,1	424,2	4	0,28	12,1
Talave . . . . .	7,8	293,7	5	0,41	8,1
Villarrobledo . . . . .	5,8	452,7	4	0,28	7
Yeste . . . . .	5,2	518,1	4	0,28	8,8
Paterna del Madera . . . . .	3,5	745,5	3	0,25	6

## CLIMOGRAMAS SIGNIFICATIVOS DE SUBREGIONES FITOCLIMÁTICAS

Los citados autores basan la determinación de áreas climáticas homogéneas en el estudio y comparación de los climogramas de Gausson que son en definitiva los que, para una serie de parámetros más o menos coincidentes, ayudan a definir y caracterizan, las zonas de clima homogéneo.

Se ha elaborado los climogramas de las estaciones meteorológicas de acuerdo con los criterios de Gausson, en los que se representan en ordenadas las temperaturas medias y las precipitaciones, según una escala en que p °C de precipitación media mensual equivalen a 2t °C de temperatura media mensual y el período seco (i) se identifica por los meses en que la curva de temperaturas se sitúa por encima de la de precipitaciones.



El climograma de Minateda es representativo del clima árido del Sureste. El período seco abarca desde comienzos de febrero a finales de noviembre ( $i = 10$ ), y el área seca es muy superior a la húmeda ( $c > 0,5$ ); por tanto, desde el punto de vista fisionómico, apenas soportará formaciones vegetales muy abiertas, o claramente esteparias, compuestos por individuos adaptados a la xerofilia existente, con una prolongada semilatancia estival y mecanismos fisiológicos específicos tendentes a reducir la transpiración y el alto índice de iluminación reinante (las precipitaciones en julio son muy débiles). La temperatura media del mes más frío es baja ( $5,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) lo que traduce un serio peligro de heladas.

En el embalse de Camarillas se mantienen estas características semiáridas, aunque no tan acusadas. El período seco es algo más corto, la temperatura media del mes más frío es más alta y las precipitaciones igualmente bajas.

En la gráfica de Villarrobledo se evidencian las características propias de La Mancha. Uno de sus rasgos distintivos es la disminución de los valores tan extremados propios de la climatología árida del Sureste provincial. El período seco se acorta notablemente ( $i = 4$ ) y las precipitaciones medias anuales son notablemente más altas ( $452\text{ mm.}$ ); estas precipitaciones tienen el máximo característico de la primavera, seguido del invierno, otoño y verano. Además se observa que la curva de temperaturas medias mensuales es más acentuada que los del clima de Minateda, lo que evidencia un cierto papel mayor de la continentalidad.

La gráfica de Paterna del Madera es similar a la de Villarrobledo diferenciándose en lo fundamental, de ésta, por una disminución de las temperaturas invernales y un trazado más acusado de la curva de temperaturas; todo muestra una nueva influencia oceánica, aunque se conserven las cualidades básicas continentales. Esta progresión de la continentalidad es algo más evidente en las gráficas de Albacete "Los Llanos" y Casas Ibáñez. En Casas Ibáñez, las precipitaciones son mayores, la curva de temperaturas tendida y el índice de sequedad considerablemente menor; en Albacete "Los Llanos" estos rasgos están algo más bajas ( $T_f = 4,2$ ) y las precipitaciones estivales más altas (julio  $11,5$ ; agosto  $22,2\text{ mm.}$ ) favoreciéndose el desarrollo de plantas menos termófilas y adaptadas a la sequía; por tanto son áreas dominadas por especies mediterráneas (encina, *Quercus ilex*) con probable retroceso de otras más adaptadas a la aridez (*Pistacia leutiscus*) propias de climas anteriores.

La zona Suroccidental de Albacete (Las Cañadas de Nerpio, El Gontar), sufren cierta influencia relativa de las precipitaciones invernales ante las primaverales y otoñales. En la gráfica del Gontar se acusan los peligros de heladas primaverales, así como unas temperaturas invernales bastante bajas ( $T_f = 5,5$ ). Los inviernos son más crudos y prolongados y no es de extrañar que en las zonas más altas y menos térmicas ya se manifiesten especies adaptadas al rigor invernal. Las precipitaciones seguirán permitiendo formaciones boscosas típicamente mediterráneas (encinares) con enclaves más o menos extensos de árboles de hoja caduca (quejigo).

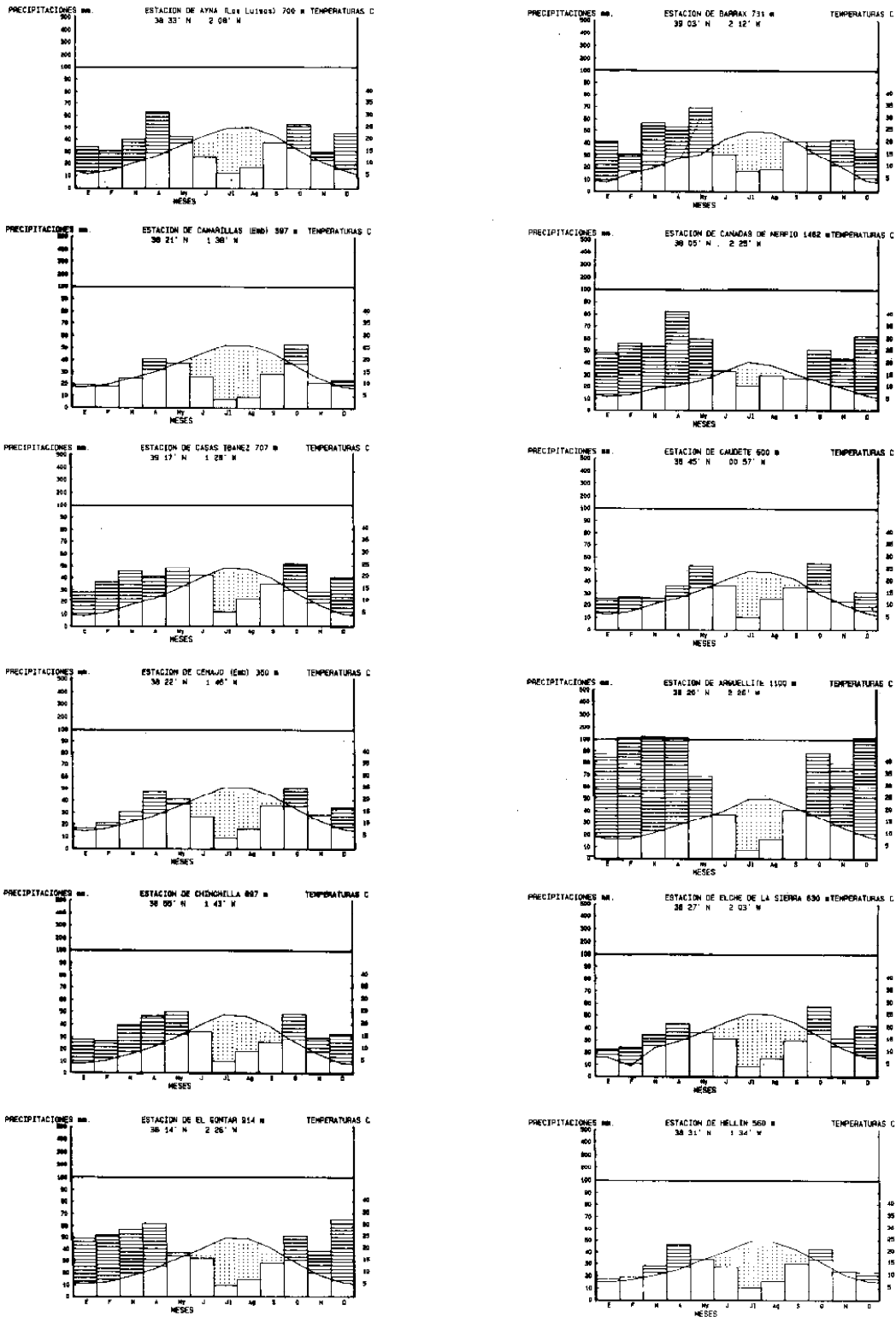
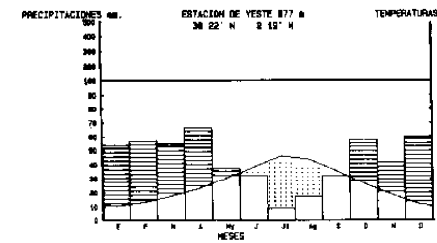
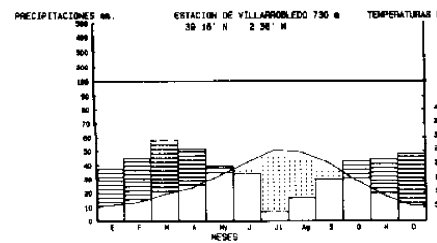
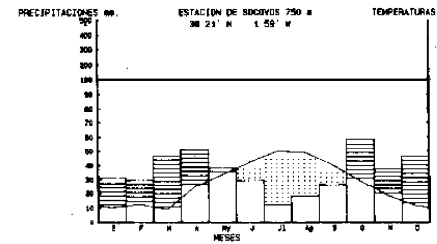
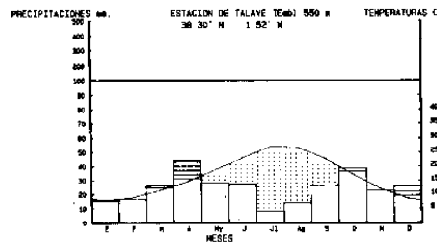
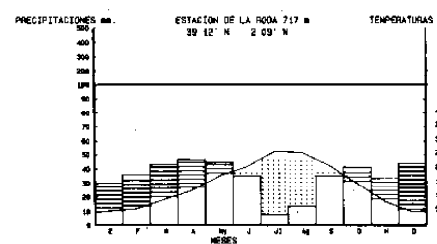
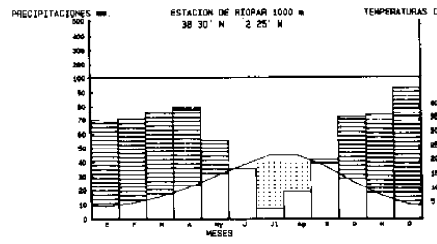
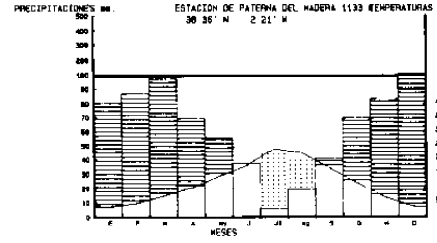
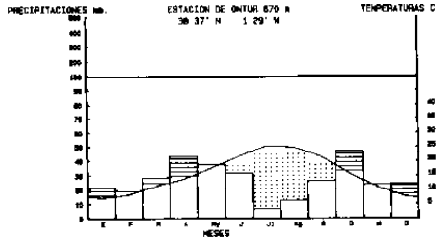
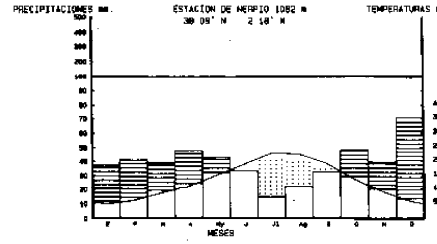
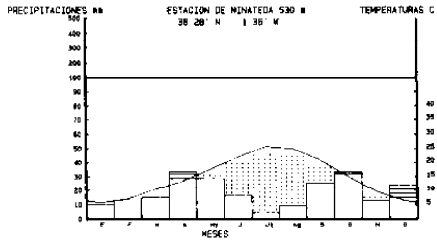
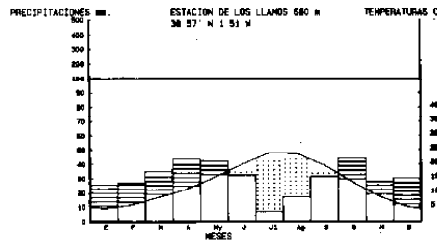
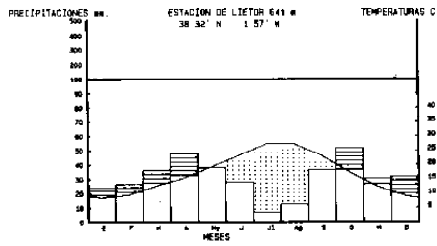


Fig. 2: Climogramas representativos de Subregiones fitoclimáticas (Walter y Lieth).



El fitoclima representativo del piedemonte de la Sierra de Alcaraz puede asociarse al de Riópar (plano 1). Como en el caso anterior las temperaturas medias invernales son lo suficientemente bajas como para asegurar el riesgo de heladas y aunque el fitoclima es muy semejante al anterior las precipitaciones son bastante más altas, superiores a 600 mm. El dominio fisionómico que les caracteriza es el de Quejigo y Alcornoque.

Por último quedaría por considerar el enclave de Paterna del Madera (plano 1). El período seco es muy corto, escasamente superior a dos meses y las precipitaciones elevadas, sin que se manifieste falta significativa de agua. Las temperaturas del invierno, y especialmente las mínimas medias son muy bajas y exigen formaciones adaptadas al frío invernal, de hoja caduca; las precipitaciones del estío son relativamente considerables y no favorecen la presencia de plantas xerofíticas, podría denominarse como fitoclima de robles nobles en transición hacia las coníferas (*Pinus silvestris*) y sabinas rastreras.

### CLASIFICACIÓN FITOCLIMÁTICA

La aplicación de la clave de la sistemática expuesta por Allúe Andrade permite determinar las áreas climáticas homogéneas dependientes de los registros de las estaciones meteorológicas ya expuestas. La clave, en lo que atañe al área de estudio es la siguiente:

- Sin ningún período anual verdaderamente frío (media del más frío generalmente superior a los 6 °C, probablemente sin signo de la helada segura:
  - Precipitaciones anuales generalmente menores de 750 mm:
  - Aridez considerable ( $i > 8,5$ ) . . . . . III
  - Aridez francamente parcial ( $i < 8,5$ ) . . . . .
  - Precipitaciones generalmente menores de 350 mm. . . . . III (IV)
  - Precipitaciones generalmente mayores de 350 mm. . . . .
  - Media del mes más frío generalmente superior a los 10 °C . . . . . IV<sub>3</sub>
  - Media del mes más frío generalmente inferior a los 10 °C:
    - $i > 3$ :
    - $c > 0,5$ :
    - Precipitación estival (mensual) menor de 6 mm. (Pc) . . . . . IV (III)
    - Precipitación estival (mensual) mayor de 6 mm. . . . . IV<sub>1</sub>
    - $c < 0,5$  :
    - Precipitaciones anuales generalmente menores de 500 mm. . . . . IV<sub>5</sub>
    - Precipitaciones anuales generalmente mayores de 500 mm. . . . . IV<sub>4</sub>
    - $i < 3$  . . . . . IV<sub>2</sub>
    - Precipitaciones anuales generalmente mayores de 750 mm. . . . . IV (V)

- Con algún período anual verdaderamente frío (media del mes más frío generalmente inferior a los 6 °C, probablemente con signo de helada segura):

- Precipitaciones anuales generalmente menores de 300 mm. IV (VII)
- Precipitaciones anuales generalmente entre los 300 y los 500 mm. IV<sub>7</sub>
- Precipitaciones anuales generalmente entre los 500 y los 650 mm. IV<sub>6</sub>
- Precipitaciones anuales generalmente superiores a los 650 mm. IV (VI)

Y se le podría añadir al fitoclima X de alta montaña allí donde las altitudes superan los 1.500 m.

Con estos datos se ha confeccionado el mapa de Subregiones Fitoclimáticas; en él aparecen los fitoclimas básicos Mediterráneo y Subdesértico. El régimen de los climas obtenidos es el siguiente:

	SUBDESÉRTICO: Subárido .....	III (IV)
MEDITERRÁNEO	{ Mediterráneo semiárido moderadamente cálido	seco { invierno tibio . IV <sub>5</sub>
		{ invierno fresco IV <sub>7</sub>
	Muy seco, con invierno fresco .....	IV (VII)
	menos seco .....	IV <sub>6</sub>
	{ Mediterráneo subhúmedo tendencia centroeuropea .....	IV (VI)
ALTA MONTAÑA .....		X

Por último, la correspondencia entre los fitoclimas y las formaciones fisiológicas fundamentales es, a grandes rasgos, ésta:

FITOCLIMA	ESTEPARIA	DURILIGNOSA	AESTIDURILIGNOSA	AESTILIGNOSA
III (IV)	X	Cs, Qi, Pl		
IV <sub>5</sub>		Qi		
IV <sub>6</sub>			Ql	
IV <sub>7</sub>		Qi	Ql	
IV (VI)			Ql	Qp, J
X				Qp, J, pastos

Cs: Ceratonia siligua (Algarrobo)  
 Pl: Pistacia lentiscus (pistacho)  
 Qi: Quercus ilex (encina)  
 Qs: Quercus suber (alcornoque)

Ql: Quercus lusitánica (quejigo)  
 Qp: Quercus pubescens (roble)  
 J: Juniperus sabina

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLÚE ANDRADE, J. L. (1966): *Subregiones Fitoclimáticas de España*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ANGOT, A. (1895): Régime des pluies es la Péninsule Iberique. Ann. Bur. Centr. Met. France, 1893. I, París, pp. 157-194.
- ARNAUD, G. (1925): La region la plus sèche d'Espagne. Annales de Geographie n.º 191, XXXIV, París, pp. 470-471.
- A. R. G. (1962): "Temperaturas extremas en España (1901-1960). Calendario Meteorofenológico, S.M.N., Madrid, pp. 134-141.
- ATLAS INTERNACIONAL DE NUBES (Atlas abreviado). Organización Meteorológica Mundial, Madrid, 1958.
- BLÁZQUEZ, A. (1921): "El clima de España", Crónica Científica, XIV, pp. 290-301.
- BLÁZQUEZ, A. (1921): "El clima de la Península Ibérica". Curso de Geografía, III, Barcelona, pp. 175-197.
- BIEL LUCEA, A. (1962): "Heladas". *Boletín Mensual Climatológico*, S.M.N., septiembre, Madrid, pp. 3-7.
- BIEL LUCEA, A. (1963): "La lluvia en España". *Boletín Mensual Climatológico*, S.M.N., marzo, Madrid, pp. 2-7.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1972): "Evolución y desarrollo de la ola de frío del 21 de diciembre de 1970 al 3 de enero de 1971, sobre la Península Ibérica. *Rev. Cuadernos Geográficos*, n.º 2, Universidad de Granada, pp. 69-83.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1974): "Génesis de las inundaciones de octubre de 1973 en el Sureste de la Península Ibérica". *Rev. Cuadernos Geográficos*, n.º 4, Universidad de Granada, pp. 149-166.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1977): "Insolación y Nubosidad en la España peninsular y Baleares". *Rev. Paralelo 37º, n.º 1, CUA, Almería, Dept.º de Geografía*, págs. 9-24.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1977): "Los torrenciales aguaceros y crecidas fluviales de los días 25 y 26 de octubre de 1977 en el litoral levantino y SUR Mediterráneo de la Península Ibérica". *Rev. Paralelo 37º, n.º 1, CUA, Dept.º de Geografía*, págs. 109-132.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1977): "Tres estudios climatológicos de España". *Rev. Paralelo 37º, n.º 1, CUA, Dept.º de Geografía*, págs. XIII-XVI.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1978): "Factores del clima de la Península Ibérica". *Rev. Paralelo 37º, n.º 2, CUA, Dept.º de Geografía*, págs. 7-13.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1978): "Avance sobre las invasiones de aire cálido en la Península Ibérica: Los mecanismos". *Rev. Cuadernos Geográficos*, Universidad de Granada. Volumen Homenaje al Prof. Dr. Joaquín Bosque Maurel, págs. 45-62.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1979): "Lluvias de barro registradas el 7 de enero de 1979 en el Sureste de la Península Ibérica". *Anales de Ciencias*, CUA, Almería, págs. 103-111.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1979): "La humedad relativa en España". *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, tomo CXV, Madrid, págs. 133-154.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1980): "Nubes cumuliformes". *Rev. Paralelo 37º, n.º 4, CUA, Dept.º de Geografía*, Almería, págs. 5-18.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1980): "Los mecanismos de la precipitación en la España Atlántica y el flujo a los 500 mb". En Aportación Española al XXIV Congreso Geográfico Internacional de Tokio. *Real Sociedad Geográfica*, Madrid, 1982, págs. 41-50.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1980): "Situaciones sinópticas de lluvias torrenciales en el litoral mediterráneo español". *Anales de Ciencias*, CUA, Almería, págs. 121-138.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1981): Los climas de España, Oikos-Tau, Vilassar de Mar, Barcelona, 429 págs.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1982): "La aridez en la Península Ibérica. Algunos mapas bioclimáticos". En Volumen Homenaje al Botánico Rufino Sagredo, *Instituto de Estudios Almerienses*, Almería, págs. 11-35.

- CAPEL MOLINA, J. J. (1983): "La ola de frío de febrero de 1983 en España". *Rev. Paralelo 37º*, n.º 7, CUA, Dept.º de Geografía, Almería, págs. 103-120.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1983): "Distribución de la precipitación en el Sureste Español". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses, Excma. Diputación Provincial, Almería*, págs. 27-36.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1983): "Situaciones sinópticas de lluvias intensas en la Meseta Castellana". *Rev. Anales de Geografía, Universidad Complutense, año III, Madrid*, págs. 105-123.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1983): *El clima de la España Cantábrica. Las inundaciones de agosto de 1983 en el País Vasco, Cantabria y Navarra Atlántica*. Ed. La Crónica. Almería, Octubre, 146 págs.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1984): "El clima de las Zonas áridas". En Seminario sobre Zonas Áridas. Almería 8 de Noviembre de 1982, *Instituto de Estudios Almerienses, Almería*, págs. 15-44.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1984): "Contribución geográfica al estudio de la aridez en el SE de España". En XIV Jornadas de la AME (Meteorología, Aridez y Energías Alternativas). Asociación Meteorológica Española, Octubre de 1983). Madrid.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1984): "Las estaciones en la Península Ibérica: características climáticas generales", *Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro*, Centro de Estudios Geográficos, Lisboa, págs. 219-230.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1985): "Das Unwetter vom August 1983 in Kantabrischen Spanien (Baskenland, Kantabrien und Atlantisches Navarra)". *Erkunde, Archiv Für Wissenschaftliche Geographie. Begründet von Carl Troll, Ferd. Dümmlers Verlag. Bon., 1985*, pp. 152-157.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1987): "¿Nos acercamos hacia un cambio climático global?. Fluctuación climática actual y desertificación". En *Homenaje al Profesor Juan Torres Fontes*. Universidad de Murcia y Academia de Alfonso X El Sabio, pp. 221-234.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1987): "Inundaciones y avenidas de los ríos del Sureste Español". *Rev. Papeles de Geografía*, n.º 13, Universidad de Murcia, pp. 75-86.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1987): "Distribución estacional de las precipitaciones en el continente europeo". *Rev. Paralelo 37º*, n.º 10, Diputación Provincial de Almería, pp. 29-39.
- CASTAÑAS CAMARGO, M. (1966): *Importancia hidrológica de la evaporación a la Península Ibérica. S.M.N., Serie A (Memorias)*. Madrid.
- CASTILLO REQUENA, J. M. (1978): "Estudio sobre el comportamiento de la gota de aire frío y la distribución de sus consecuencias pluviométricas en la España peninsular. *Rev. Paralelo 37º* C.U.A., Almería, pp. 57-80.
- CASTILLO, E. (1981): *El clima de Castilla-La Mancha*, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Dpto. de Agricultura, Toledo.
- DAJET, Ph. (1977): "Le bioclimat méditerranéen: caracteres généraux, modes de caractérisation", *Vegetatio*, 34 (1), pp. 1-20.
- DAJET, Ph. (1977): "Le bioclimat méditerranéen: Analyse des formes climatiques par le système d'Emberger", *Vegetatio*, 34 (2), p. 87-103.
- DANTÍN CERECEDA, F. (1940): "La aridez y el endorreísmo en España. El endorreísmo Bético". *Estudios Geográficos, II*, Madrid, pp. 75-117.
- DANTÍN CERECEDA, F. (1941): "Ciclón del 15-16 de febrero de 1941, sobre la Península Ibérica". *Estudios Geográficos, II*, Madrid, pp. 131-141.
- DANTÍN CERECEDA, F. y REVENGA CARBONELL, A. (1941): "Las líneas y las zonas Isoxéras de España según los índices termopluviométricos. Avance al estudio de la aridez en España". *Estudios Geográficos*. Madrid, pp. 35-91.
- DE SORDA PINEDA, J. M.ª (1945): Los climas de España. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DIRECCIÓN GENERAL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO (1920): Mapa pluviométrico de España. Escala 1:3.000.000. *Anuales del Observatorio Central Meteorológico*, 3. Madrid.
- DUE ROJO, A. (1952): Notas bioclimatológicas. *Rev. de Geofísica*, XI, Madrid, pp. 299-305.
- DUE ROJO, A. (1953): "Años de sequía". *Rev. de Geofísica*, XII, Madrid, julio-septiembre, 1953, pp. 227-233.
- DUE ROJO, A.: *El Jet Stream o río aéreo estratosférico*. *Rev. de Geofísica, Año XIII*, Madrid 1954.

- ELÍAS CASTILLO, F. (1963): *Precipitaciones máximas en España. Régimen de intensidades y frecuencias*. Dirección General de Agricultura. Madrid.
- ELÍAS CASTILLO, F. y GIMÉNEZ ORTIZ, R. (1965): *Evapotranspiraciones potenciales y balance de agua en España*. Mapa agronómico Nacional, Madrid.
- ELÍAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRÁN, L. (1973): *Clasificación Agroclimática de España. (Basada en la clasificación ecológica de Papadakis)*. S.M.N., Serie A (Memorias), n.º 53, Madrid.
- ELÍAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRÁN, L. (1979): *Precipitaciones máximas en España. Estimación basada en métodos estadísticos*. Ministerio de Agricultura, ICONA, monografías, n.º 21, Madrid.
- F. J. R. (1946): "El régimen anual de lluvias en la Península Ibérica". *Calendario Meteorofenológico*, S.M.N., Madrid, pp. 121-130.
- FONT TULLOT, I. (1956): "La Insolación en España". *Boletín Mensual Climatológico*, S.M.N., febrero, Madrid, pp. 3-5.
- FONT TULLOT, I. (1956): "Las olas de frío en el mes de febrero de 1956". *Boletín Mensual Climatológico*, S.M.N., mayo, Madrid, pp. 2-7.
- FONT TULLOT, I. (1957): "Períodos fríos en la Península Ibérica". *Rev. de Geofísica*, XVI, Madrid, pp. 41-60.
- FRIEDEMANN, J. (1913): *Bewolkung und Sonnenschein des Mittelmeergebietes*. Alemania.
- GÁLVEZ CAÑERO, A. (1967): *Mapa de zonas áridas de España*. Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid, n.º 95.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1973): "Fenómeno de estancamiento y foehn". *Calendario Meteorofenológico*, S.M.N., Madrid, pp. 174-183.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1982): La sequía. *Revista de Meteorología*, Madrid, Diciembre, págs. 63-71.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1983): Situaciones atmosféricas tipo que provocan aguaceros torrenciales en comarcas del Mediterráneo español. *Estudios Geográficos*, 44, Madrid, págs. 61-72.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1985): Notas sobre meteorología del Mar de Alborán. XIV Jornadas Científicas. AME, Madrid, págs. 181-198.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. y CASTILLO REQUENA, J. M. (1981): Influencia de la configuración topográfica de la Península Ibérica en sus caracteres meteorológicos y climáticos. *Paralelo 37º*, Diputación Provincial de Almería, núm. 5, Almería, págs. 31-42.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L. (1983): Estudio agroclimático de La Mancha. Madrid.
- GARMENDIA IRAUNDEGUI, I. (1968): *Determinación del bienestar climático. Aplicación a España*. Real Academia de medicina de Salamanca. Salamanca.
- GAUSSEN, H. (1948): "La pluviometrie Ibérique". *Rev. des Pyrénées et du Sud-Ouest*, XXIII (3), Toulouse, pp. 153-162.
- GAUSSEN, H. (1948): "La carte de pluviosité del'Espagne". In *Melanges geographiques offerts en hommage à Daniel Foucher*, pp. 352-358.
- GAUSSEN: *L'étude des climats par les courbes ombrothermiques. L'Information Géographique*, A. XX, 1956, págs. 191-193.
- GAVIRA, J. (1948): "La clasificación de los climas según Thornthwaite aplicado a España". *Estudios Geográficos*, n.º 33, Madrid, pp. 681-684.
- GEIGER, F. (1970): *Die Aridität in Südostspanien. Ursac Hem und Auswirkungen im Landschaftsbild*, Stuttgarter Geographische Studien.
- GEIGER, F. (1973): *El sudeste español y los problemas de aridez*. *Rev. de Geografía*, vol. VII. Universidad de Barcelona, pp. 166-209.
- GONZÁLEZ QUIJANO, P. M. (1946): *Mapa pluviométrico de la Península Ibérica e islas Baleares*. Escala 1:800.000, Madrid.
- HASSINGER, E. (1949): "La distribución estacional de las precipitaciones en la Península Ibérica y sus causas". *Estudios Geográficos*, Madrid, pp. 59-129.
- HUERTA, F. (1969): *La lluvia media de la España peninsular en el período: 1931-1960*. S.M.N., Notas de Meteorología Sinóptica, n.º 21, Madrid.



- HUERTA, F. (1975): *Bibliografía Meteorológica Española*. S.M.N., Publicación E-2. Segunda Edición, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.
- JANSA GUARDIOLA, J. M.<sup>a</sup> (1959): "La masa de aire mediterránea". *Rev. de Geofísica*, XVIII, Madrid, pp. 35-50.
- JANSA GUARDIOLA, J. M.<sup>a</sup> (1961): "El frente mediterráneo". *Rev. de Geofísica*, XXI, Madrid, pp. 249-259.
- JANSA GUARDIOLA, J. M.<sup>a</sup> (1966): *Meteorología del Mediterráneo Occidental*. S.M.N., Serie A (Memorias), n.º 43, Madrid.
- JANSA GUARDIOLA, J. M.<sup>a</sup> (1973): "Las anomalías climatológicas en España". *Calendario Meteorofenológico*, S.M.N. pp. 161-169.
- LAUTENSACH, H. y MAYER, E. (1952): "Humidität un Aridität insbesondere auf der iberischen Halbinsel". *Deutscher Wetterdients in der US-Zone*, 42, Barichte, pp. 234-238.
- LAUTENSACH, H. (1956): "El ritmo de las estaciones en la Península Ibérica". *Estudios Geográficos*, XVI, Madrid, pp. 443-460.
- LAUTENSACH, H. (1962): "Características y ritmo anual de las temperaturas de la Península Ibérica. Una contribución a la geografía regional". *Estudios Geográficos*, XXIII, Madrid, pp. 259-292.
- LAUTENSACH, H. (1971): La precipitación en la Península Ibérica. S.M.N. *Notas de Meteorología Sinóptica*, n.º 25, Madrid.
- LINES ESCARDO, A. (1970): "The climate of the Iberian Península". *Climates of Nonhen and Westem Europe*, C.C. Wallen (editor), pp. 195-239. World Survey jof Climatology. Vol. 5, H.E. Landsberg (editor-in-Chief).
- LINES ESCARDO, A. (1974): Situaciones sinópticas típicas de lluvias torrenciales en el sudeste español. Coloquio sobre Problemas de Meteorología Agrícola. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Madrid, págs. 17-24.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1945): "Sequía agotadora". *Rev. de Geofísica*, III, Madrid, pp. 193-194.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1945): "La sequía del invierno 1944-1945 en España". *Rev. de Geofísica*, IV, Madrid, pp. 263-266.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1946): "Climas Españoles". *Rev. de Geofísica*. V. Madrid, pp. 204-231.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1947): "La clasificación de los climas según Thorntthwaite aplicada España". *Rev. Las Ciencias* (4), Madrid, pp. 772-780.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1953): "Características meteorológicas en España de cada mes del año". *Calendario Meteorofenológico*, S.M.N. pp. 155-161.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1954): "El curso normal de tiempo atmosférico en España durante los meses de agosto y septiembre". *Rev. Las Ciencias*, XXII (3), Madrid, pp. 599-608.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1957): "El curso normal del tiempo atmosférico en España durante los meses de primavera". *Rev. Las Ciencias*, XXII (3), Madrid, pp. 458-463.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1951): "La variabilidad de las precipitaciones atmosféricas sobre España". *II Congreso Nacional de Ingeniería*. Tomo V, Madrid, pp. 429-434.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1955): "La variabilidad de las precipitaciones atmosféricas sobre España Peninsular". *Rev. de Geofísica*, XIV, Madrid, pp. 229-242.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1960): "Los problemas de la pluviometría en España". *Rev. de Geofísica*, XIX, Madrid, pp. 171-181.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1961): "La variabilidad de las precipitaciones atmosféricas sobre España Peninsular durante los años 1947-48 hasta 1960-61". *Rev. de Geofísica*, XX, Madrid, pp. 229-245.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1968): "Variaciones de la temperatura media anual en España". *Calendario Meteorofenológico*, Madrid, pp. 183-194.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1961): "Un siglo de observaciones de temperatura media anual en España". *Calendario Meteorofenológico*, S.M.N., Madrid, pp. 133-138.
- LORENTE, J. M.<sup>a</sup> (1973): "Precipitaciones acuosas sobre España Peninsular (en 10 metros cúbicos), acumulados cada año de julio a junio siguiente". *Calendario Meteorofenológico*, S.M.N., Madrid, pp. 170-172.

- METEOROLOGICAL OFFICE, (1962): *Weather in the mediterranean*. Volume I. General Meteorology. 2.ª Edición, London, Her Majesty's Stationary Office.
- RIVERA PÉREZ, A. M.ª (1978): La ola de calor del 14-19 de julio de 1978, en algunas regiones de la mitad sudoriental de la P. Ibérica. Una aproximación desde la meteorología sinóptica. *Rev. Paralelo 37º*, C.U.A., Almería, pp. 117-144.
- RODRÍGUEZ FRANCO, P. (1962): "Influencia de la circulación de la alta troposfera en el desencadenamiento de la inestabilidad sobre la Península Ibérica". *Rev. de Geofísica*, XXI, Madrid, pp. 15-38.
- RODRÍGUEZ FRANCO, P. (1958): "Máximos de viento y formación de depresiones sobre la Península Ibérica y Mediterráneo Occidental". *Rev. de Geofísica*, XVII, Madrid, pp. 275-304.
- SALES, V.; JAMBRINO, T. y JUSTE, J. J. (1982): "Análisis espacial y temporal de la sequía 1978-81 en España Peninsular". *Cuadernos de Geografía*, núm. 30, pp. 13-24.
- SÁNCHEZ EGEA, J. (1968): "Situaciones de tiempo en la Península Ibérica". *Rev. de Aeronáutica*, Madrid, pp. 96-102.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, J. (1965): "Psicometría del verano español". *Rev. de Geofísica*, XXIV, Madrid, pp. 153-167.
- SECO SANTOS, J. y GARMENDIA IRAUNDEGUI, J. (1973): *Evaporación en España. Comparación de las fórmulas de Thorntwaite, Blaney and Criddle. Tur Penman, con una nueva fórmula*, S.M.N., Serie A (Memorias), n.º 52, Madrid.
- SELLER, E. Ch. (1942): *The climates of Italy, Grece, and southern Spain*. California Institute of Technology, Pasadena.
- SEMMEHACK, W. (1932): "Temperaturkarten der Iberischen Halbinsel". *Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie*, 60, Berlín, pp. 327-333.
- SEMMEHACK, W. (1932): "Niederschlagskarte der Iberischen Halbinsel. Periode de 1861-1900". *Ann. D. Hydr. Usw.* 60, pp. 28-32.
- SOROA Y PINEDA, J. M. de. (1945): *Los climas de España*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- TAMES, C. (1949): "Bosquejo del clima de España según la clasificación de Thorntwaite". *Boletín Instituto Nacional Investigaciones Agronómicas*, n.º 20.
- TAMES, C. (1954): *El régimen de humedad de la España Peninsular, en relación con la agricultura del período 1940-1953*. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, Madrid.
- TOMÁS QUEVEDO, A. (1973): "Comentario previo de la sequía del año hidráulico 1972-1973". *Agua*, 81, Barcelona, noviembre-diciembre, pp. 37-41.
- WALTER, H. y LIETH, H.: *Klimadiagramm. Weltatlas. Veb Gustav Fischer Verlag Jena*, 1960.
- WARD, A. (1953): "Unusual August weather over southern Spain and Portugal". *Meteorological Magazine*, 82 (1953). London, febrero, pp. 38-41.
- ZIMMERSCHILD, W. (1949): *Acerca de las situaciones típicas de tiempo en la península Ibérica*. S.M.N., Serie A (Memorias), n.º 20, Madrid.

J. J. C. M.