SUBTROPICALIDAD E INFLUENCIA DEL MEDITERRÁNEO EN LOS PATRONES ESPACIALES DE LA PRECIPITACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Javier MARTÍN-VIDE
Grupo de Climatología, Dpto. Geografía Física y A.G.R., Universidad de Barcelona.

RESUMEN

La precipitación en la Península Ibérica se caracteriza por pautas temporales muy irregulares y patrones espaciales complejos, por el peso de unos factores geográficos contrastados, entre los que sobresalen el relieve, la latitud y la influencia de las aguas mediterráneas. Al margen de la altitud, en la distribución espacial de la precipitación en la España peninsular se visualizan dos grandes componentes: la mediterraneidad o subtropicalidad, tanto más intensa cuanto más hacia el sur, y la influencia del mar Mediterráneo, que aumenta hacia el este, que permiten explicar los mapas de la variabilidad pluviométrica interanual, la duración media de las secuencias secas o la concentración diaria de la precipitación. Incluso en algunas evoluciones temporales de la precipitación en el ámbito de estudio se aprecian las dos componentes citadas. En términos de patrones de variabilidad de baja frecuencia, en la fachada oriental ibérica la precipitación de los meses de invierno se explica por el solapamiento de la NAO, la MO y la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO).

Palabras clave: Componente del mar Mediterráneo, Mediterraneidad, Patrón de variabilidad de baja frecuencia, Patrón espacial, Península Ibérica, Precipitación, Subtropicalidad.

ABSTRACT
The precipitation in the Iberian Peninsula has complex temporal and spatial patterns, due to the variety of the geographical factors, as the relief, the latitude and the influence of Mediterranean sea. Apart of altitude, the spatial distribution of same pluviometric variables, such as the interannual variability, the mean duration of the dry spells and the daily concentration, can be explained by means of two components: the mediterraneity or subtropicality and the Mediterranean sea component. The first increases from north to south and the second from west to east. Even in some temporal precipitation trends the two components are visible. On the other hand, over the eastern façade of Iberia three overlapping low-frequency variability patterns (NAO, MO and WeMO) explain winter month's precipitation.

Key words: Iberian Peninsula, Low-frequency variability pattern, Mediterranean sea component, Mediterraneity, Precipitation, Spatial pattern, Subtropicality.

1. INTRODUCCIÓN

Los climas mediterráneos se localizan en las fachadas occidentales de los continentes entre algo más de 30º y algo menos de 45º de latitud, norte y sur. La exposición occidental es normativa, de modo que en las fachadas orientales correspondientes el clima tiene unos rasgos diferentes, en general de mayor humedad. De este modo, no sólo aparece el clima mediterráneo en la cuenca y las tierras circundantes del mar homónimo, en el occidente de Eurasia, sino también en una parte de California, en la Región Central de Chile, en el extremo meridional de África y en el sur y suroeste de Australia (DiCASTRI *et al*., 1981). El clima mediterráneo es un tipo de clima subtropical caracterizado por un verano acusadamente seco, de ahí la denominación de clima subtropical seco o de verano seco, además de clima subtropical de fachada occidental. Aunque con notable variedad y subtipos, los elementos climáticos característicos de las áreas con clima mediterráneo son: régimen pluviométrico estacional con verano seco e invierno lluvioso o moderadamente lluvioso; veranos templados a calurosos e inviernos frescos a suaves, con heladas poco frecuentes al nivel del mar; precipitación media

anual en general modesta, casi siempre entre 250 y 900 mm, con un alto porcentaje concentrado en la mitad fresca del año; radiación solar elevada especialmente en las áreas interiores, debido a cielos con escasa nubosidad y baja humedad (en algunas costas, como en California y Chile, el ambiente es relativamente brumoso y fresco, por causa de corrientes marinas frías); evapotranspiración elevada en las áreas interiores; y variedad de microclimas, con sombras pluviométricas e islotes lluviosos, por causa del relieve paralelo al litoral (excepto en Australia).

La precipitación en España presenta una notable complejidad espacial y temporal, derivada, en primer lugar, de la situación latitudinal a caballo entre la zona de clima oceánico de latitudes medias al norte, de la que participa la franja más septentrional del país, y el área propiamente mediterránea al sur de la anterior, que ocupa gran parte de la Península Ibérica, no lejos de la zona de clima tropical. En segundo lugar, la variedad viene también determinada por el peso de unos factores geográficos muy contrastados, en especial el relieve, con diferencias altitudinales superiores a 3.000 m y disposiciones diversas. Y a todo lo anterior hay que añadir la presencia de dos grandes masas marinas, el Atlántico y el Mediterráneo, que pinzan la “unión” entre dos continentes, Europa y África.

El autor ha resumido las características generales de la precipitación en España en forma de decálogo (MARTÍN VIDE, 1996), con los siguientes puntos: 1) pluviometría modesta; 2) alta variabilidad e irregularidad interanual; 3) elevada concentración diaria; 4) alta intensidad horaria; 5) largos períodos secos; 6) diferencia negativa entre precipitación y evapotranspiración potencial; 7) diversidad de regímenes pluviométricos estacionales; 8) mal reparto meteorológico estacional; 8) existencia de anomalías pluviométricas de distinto signo entre regiones; y 10) complejo reparto espacial. Precisamente, el presente trabajo trata sobre los principales patrones espaciales de la precipitación en la España peninsular.

2. DOS CONCEPTOS DIFERENTES EN EL CLIMA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Es casi general la suposición, incluso entre algunos climatólogos, de que las características del clima mediterráneo en la Península Ibérica derivan de la influencia de las aguas y las masas de aire del mar Mediterráneo. De esta manera, se asume que un lugar, o una comarca, es mediterráneo porque está próximo al mar homónimo, como, por ejemplo, la fachada oriental ibérica. Teniendo en cuenta la definición estrictamente geográfica de áreas con clima mediterráneo del apartado anterior, surge de inmediato una incongruencia, dado que el mar u océano no está al oeste en el caso, por ejemplo, de la fachada levantina peninsular.

La mediterraneidad o subtropicalidad es, en el caso de la Península Ibérica, tanto más nítida cuanto más hacia el sur. Es, en términos gráficos, una componente meridiana, cuya intensidad aumenta de norte a sur. Sin embargo, la presencia de la cuenca del Mediterráneo influye en las tierras próximas de una forma manifiesta. Tal influencia puede interpretarse en términos de una componente zonal, cuya intensidad aumenta de oeste a este. En resumen, existen dos componentes diferentes, espacialmente ortogonales, la mediterraneidad o subtropicalidad y la influencia del mar Mediterráneo (Fig. 1). Esta segunda es, obviamente, exclusiva de la cuenca del Mediterráneo, sin parangón en las otras áreas del mundo con clima mediterráneo (resulta interesante la puntualización terminológica de que, si no fuera de uso extendido el adjetivo mediterráneo para climas lejos del mar homónimo, la primera componente podría denominarse subtropicalidad y la segunda mediterraneidad, en consonancia con GIL OLCINA, 2007). Ejemplificando la influencia o peso de una y otra en diferentes lugares de la Península, podemos afirmar que Lisboa es tan mediterránea o subtropical como Valencia, o hasta más, afirmación que parece incompatible con la localización junto al Atlántico de la capital portuguesa. Sin embargo, ambas ciudades tienen una latitud similar. Incluso, la presencia del océano al oeste en Lisboa dota a su clima y, en particular, a su pluviometría de las características emblemáticas que corresponden al clima mediterráneo, como su régimen estacional con verano seco e invierno lluvioso, mientras que en Valencia la presencia del mar al este altera el citado régimen y el invierno no es la estación más

lluviosa, sino el otoño. Más fácil es asumir que Málaga es más mediterránea o subtropical que Barcelona, por la posición más meridional de la ciudad andaluza. Por otra parte, Valencia tiene una clara componente del mar Mediterráneo y Lisboa no. Los flujos del este son húmedos en la primera ciudad, a veces asociados a precipitación, incluso torrencial, mientras que a Lisboa llegan resecos, sin los rasgos típicos de su origen en el mare Nostrum, tras su tránsito por el interior peninsular. Finalmente, Valencia presenta una componente del mar Mediterráneo más fuerte que Málaga, afirmación algo discutible, pero que se justifica por la exposición más amplia y abierta de la capital valenciana hacia el centro de la cuenca mediterránea que en el caso de Málaga, algo marginal con respecto a ella.

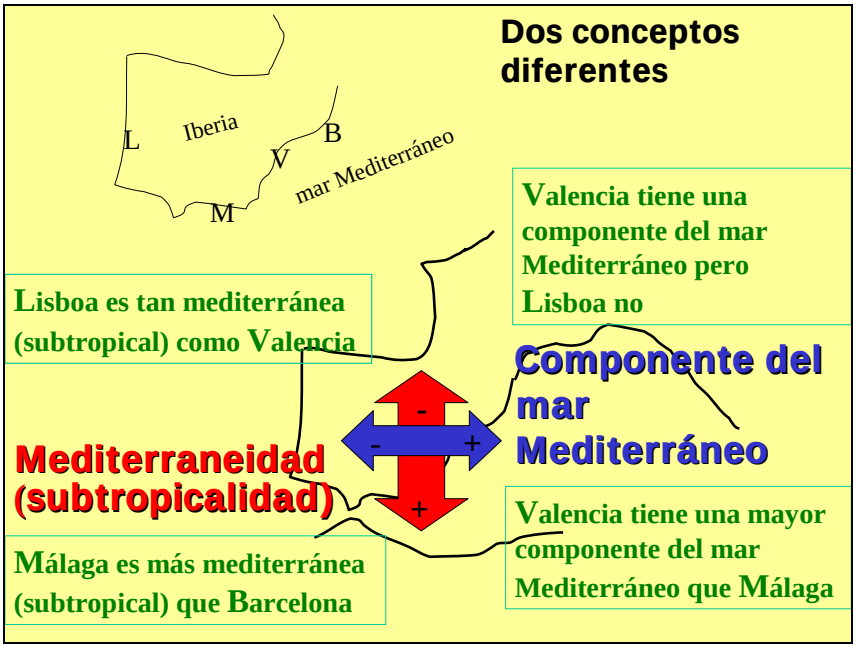

Fig.1. Representación esquemática y explicación con ejemplos de las componentes de la mediterraneidad o subtropicalidad y del mar Mediterráneo.

3. LOS PATRONES PLUVIOMÉTRICOS ESPACIALES EN LA ESPAÑA PENINSULAR SEGÚN LAS COMPONENTES DE LA MEDITERRANEIDAD O SUBTROPICALIDAD Y DEL MAR MEDITERRÁNEO

Las dos componentes indicadas en el apartado anterior adquieren significación espacial en la Península Ibérica, justificándose, al tiempo, su introducción, cuando se analizan los patrones espaciales de determinadas variables pluviométricas. No van a contemplarse aquí las cantidades medias anuales, estacionales o mensuales, con repartos espaciales bien conocidos. En el caso de los promedios anuales, el mapa pluviométrico está muy influido por el factor orográfico, que genera sombras pluviométricas e islotes lluviosos muy llamativos, enturbiando de alguna manera la general disminución meridiana de norte a sur, en función del tránsito del clima oceánico de latitudes medias del norte de España al mediterráneo y el fortalecimiento de este carácter (subtropicalidad) en el mismo sentido; o refuerza una cierta componente zonal, con clara disminución, por ejemplo, en Andalucía de oeste a este, a sotavento de las perturbaciones atlánticas (MARTIN VIDE y OLCINA, 2002). En el mapa de cantidades medias del verano y de sus meses la componente de la mediterraneidad es nítida, con valores de lluvia claramente decrecientes de norte a sur.

A continuación se van a presentar los patrones espaciales de la variabilidad pluviométrica interanual, de la duración media de la secuencias de días secos y de la concentración diaria de la precipitación. En el primer caso, la resolución temporal es anual, mientras que en los otros dos es diaria, frecuencial en un caso y de cantidades en el otro.

3. 1. Patrón espacial de la variabilidad pluviométrica interanual

El mejor índice para evaluar la variabilidad pluviométrica es el coeficiente de variación (CV), por tratarse de un parámetro de dispersión relativa, que matiza convenientemente, y así permite comparar, pluviometrías de cuantía muy diferente. En el caso del CV de la precipitación anual, sus valores sirven para distinguir tipos

climáticos. Tanto es así, que en la Península Ibérica el coeficiente de variación de la precipitación anual es el mejor índice para distinguir el clima (y la pluviometría) mediterráneo del oceánico de latitudes medias. Si evocando que en los climas mediterráneos el promedio anual de precipitación es modesto –afirmación con muchas y notables excepciones- y se elige un umbral, sea 800 ó 1000 mm, para establecer la frontera entre ambos climas, el mapa resultante de la Península Ibérica estaría plagado de núcleos "anómalos", en el centro y en el sur del territorio, con valores superiores a los citados, pero con una clara filiación climática mediterránea en otras variables climáticas y en sus características ecológicas y hasta culturales. Cómo no considerar las sierras de Grazalema o de Ronda como mediterráneas, a pesar de su pluviometría generosa, por poner un ejemplo. O, incluso, en Mallorca, cómo excluir los niveles elevados de la sierra de Tramuntana de la absoluta mediterraneidad de la isla, aunque llueva bastante. Y los citados son sólo dos de los muchos ejemplos que podrían ponerse.

En cambio, el coeficiente de variación de la precipitación anual divide nítidamente la España peninsular en dos áreas si se toma el umbral del 20%, redondeando, o la horquilla 20-22%. Así, valores del coeficiente de variación anual superiores al 20%, o a la horquilla citada, se corresponden con clima mediterráneo, mientras que, si no llegan, pertenecen al ámbito de clima oceánico.

En la figura 2, donde se han utilizado 274 estaciones meteorológicas, para el período 1949-1989, agrupándose por vertientes y cuencas hidrográficas (MARTÍN VIDE, 1996), se aprecia, en primer lugar, que sólo las vertientes norte y noroeste tienen un valor medio del CV anual inferior a 20%, lo que coincide con su carácter no mediterráneo en conjunto, mientras que en el resto del territorio se supera el citado umbral, de clima mediterráneo, pues, con diferentes matices. En segundo lugar, resulta nítido el aumento de los valores en dirección norte-sur, pasando del mencionado valor inferior al 20% en el norte, al 25% como valor medio para la cuenca del Duero, 26% en la del Tajo, 29% en la del Guadiana, 31% en la del Guadalquivir y 34% en la vertiente surmediterránea. En total, un incremento de 15 puntos porcentuales (el valor de Canarias, por encima del 40%, responde a un clima diferente subtropical-tropical). Queda claro que la componente de la

mediterraneidad o subtropicalidad es el factor clave que explica el patrón espacial anterior. Así, la elevada variabilidad pluviométrica interanual es uno de los rasgos más característicos de los climas mediterráneos o subtropicales de fachada occidental, muy por encima de cualquier consideración sobre las cantidades anuales de lluvia.

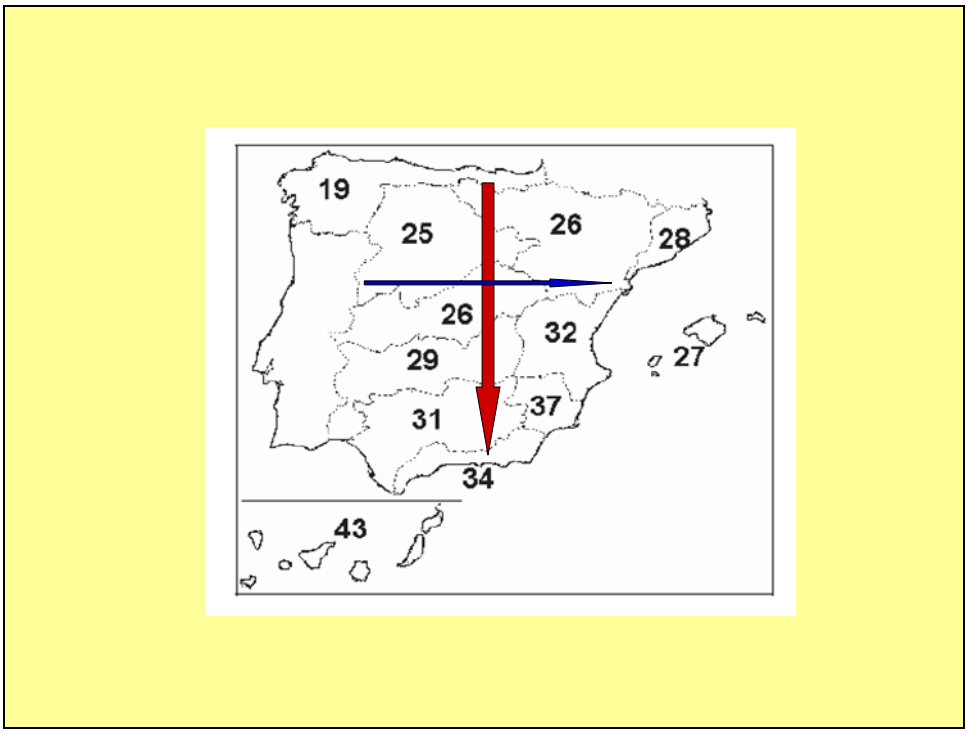

Fig.2. Valores medios por cuencas hidrográficas del coeficiente de variación (%) de la precipitación anual en España y componentes asociadas.

Puede observarse también, en el mapa del CV anual, una cierta pauta espacial de incremento en el sentido oeste-este, pasándose del 25% en la cuenca del Duero, al 26% en la del Ebro y 28% en las cuencas internas catalanas; o del 29% al 32%, entre

la cuenca del Guadiana y las del Turia y Júcar; o del 31 al 37%, entre la del Guadalquivir y la del Segura. Aunque Baleares rompe esa progresión, probablemente por su condición exclusivamente insular, en el citado comportamiento zonal se advierte la componente del mar Mediterráneo

Finalmente, conviene recalcar que valores anuales por encima del 30% delatan una variabilidad pluviométrica muy acusada, y por encima del 40%, que se ha hallado en el mar Menor y, puntualmente, en algún lugar próximo a la desembocadura del Ebro, son iguales y hasta superiores a los de climas tropicales de alisios. Igualmente, al detallar la cartografía por estaciones meteorológicas, es muy interesante observar que una parte de Orense y de Álava queda con valores superiores a la horquilla 20-22%, lo que se corresponde con su clima de transición al mediterráneo, o submediterráneo, o incluso propiamente mediterráneo, mientras que el valle de Arán –la única comarca catalana de clima oceánico- presenta valores inferiores al 20%

3. 2. Patrón espacial de la duración media de las secuencias de días secos

La sequía, especialmente la estival, es uno de los rasgos, y riesgos, prototípicos del clima mediterráneo. Los largos períodos sin precipitación son bien conocidos, especialmente el estival. El estrés fisiológico, por la coincidencia de la estación cálida y la seca, que padecen las plantas mediterráneas se afronta con diversas adaptaciones. Desde un punto de vista climático, cabe preguntarse de nuevo si es el Mediterráneo o la mediterraneidad (subtropicalidad) el factor de control principal de los largos períodos sin lluvia. Para ello, basta contabilizar la longitud o duración de las secuencias o rachas secas, constituidas por días secos consecutivos. El umbral que define un día seco puede ser el de la total ausencia de precipitación o, con más realidad, teniendo en cuenta las deficiencias de algunas series pluviométricas diarias y el propio efecto despreciable de los aportes pluviométricos pequeños en la resolución de una sequía, 1,0 mm ó superior.

Con el citado umbral, y utilizando 35 estaciones de primer orden de la España peninsular para el período 1951-1990 (MARTIN-VIDE y GÓMEZ, 1999), en la

figura 3 se ha representado la duración media de las secuencias secas, expresada en días.

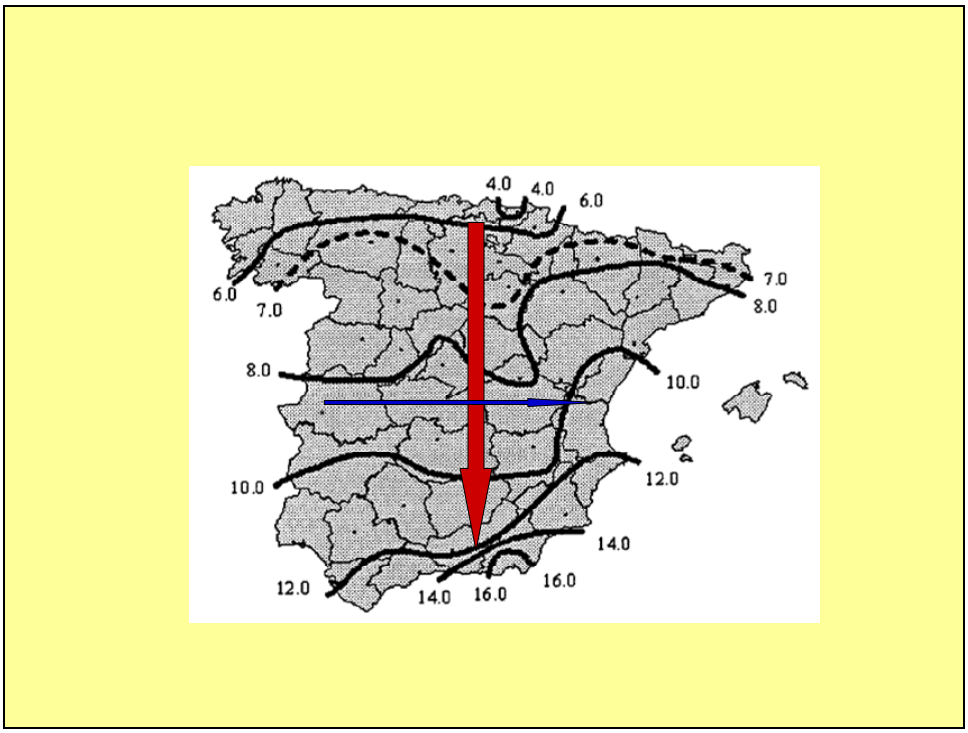

Fig.3. Duración media (en días) de las secuencias de días secos consecutivos con el umbral de 1,0 mm en la España peninsular y componentes asociadas.

Los valores son muy contrastados entre el norte y el sur del país. En San Sebastián la racha seca media es ligeramente inferior a 4 días, mientras que en Almería, supera los 16. Es decir, cuando en Almería aparece un día seco, hay que esperar en promedio medio mes más con el mismo carácter. La pauta espacial meridiana, de aumento norte-sur, es manifiesta, de modo que la mediterraneidad o subtropicalidad es el factor principal que explica espacialmente la duración de la sequía. Puede

afirmarse que en la franja de clima mediterráneo a menor latitud, mayor duración de las rachas secas, y, recíprocamente, las secuencias secas largas son un indicador del reforzamiento de la subtropicalidad.

Se observar también, en la figura 3, una flexión hacia el norte de las isopletas en la fachada oriental peninsular, por lo que existe un cierto efecto de la componente del mar Mediterráneo, mucho menor que el de la componente meridiana.

3. 3. Patrón espacial de la concentración diaria de la precipitación

Muy a menudo en el marco ibérico se asocia la precipitación de alta intensidad diaria y horaria con el Mediterráneo. Los aguaceros y diluvios, las precipitaciones torrenciales, etc. se vinculan indefectiblemente con las cálidas aguas mediterráneas. De ellas parte el vapor de agua y el calor latente necesarios para su posterior resolución como precipitación intensa. Estos episodios suelen aportar un alto porcentaje del total anual, de manera que la ocurrencia o no de dos o tres jornadas con precipitaciones torrenciales llega a modificar el carácter lluvioso o seco de un año entero. Con el objeto de evaluar la contribución relativa de los días más lluviosos el autor propuso un índice de concentración diaria de la precipitación (*concentration index*, CI) (MARTIN-VIDE, 2004) similar al índice de Gini, una vez ajustados los porcentajes de precipitación aportados por los correspondientes porcentajes del número de días de lluvia mediante curvas exponenciales del tipo $y=axe^{bx}$.

Los valores del CI para 32 estaciones meteorológicas de la España peninsular, durante el período 1951-1990, se representan en la figura 4. En este caso, a diferencia de las dos variables anteriormente estudiadas, las isopletas se disponen meridianamente delimitando muy bien la fachada oriental de la Península Ibérica.

Sin duda, el factor de control del patrón espacial es la componente del mar Mediterráneo, que da lugar a elevados valores del CI. Por tanto, es, en efecto, el mar Mediterráneo el principal causante de los episodios de lluvias diarias más copiosas.

Esto significa que los otros ámbitos planetarios fuera de la cuenca del Mare Nostrum con clima mediterráneo tienen una pluviometría diaria menos extremada, al no disponer de un mar casi cerrado y cálido hacia el este

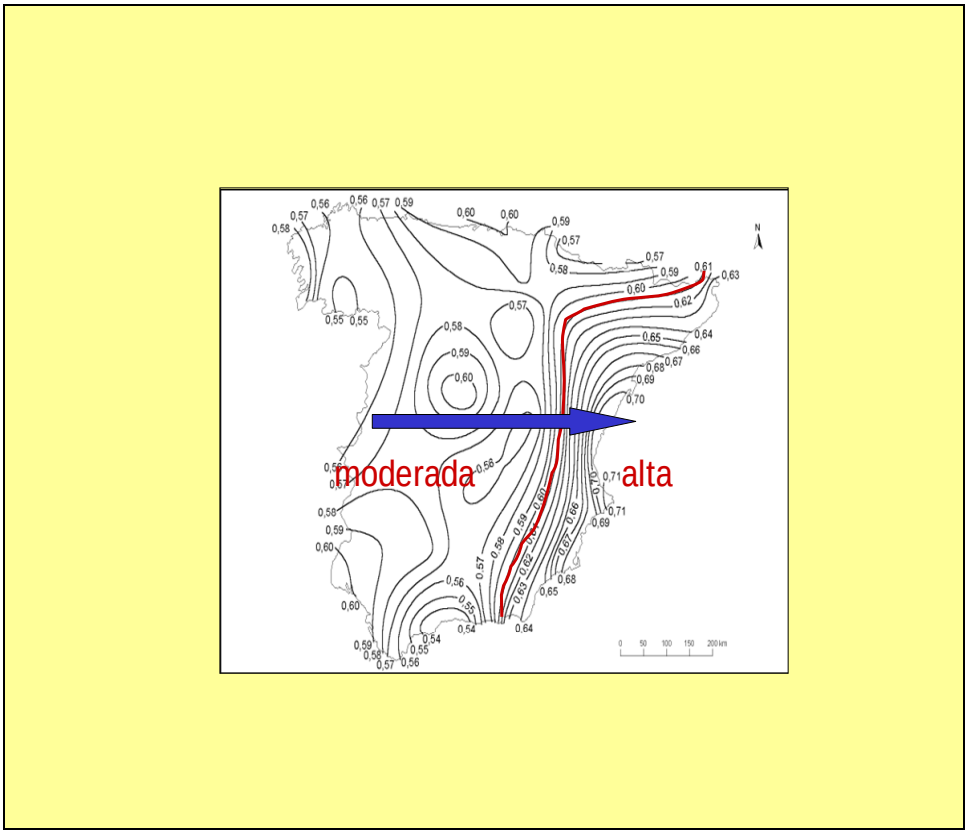

Fig.4. Isopletas del índice de concentración diaria de la precipitación (CI) en la España peninsular y componente asociada.

3. 4. Patrones espaciales a escala regional en la Península Ibérica

Cuando aumentan las resoluciones espacial y temporal, eligiéndose, por ejemplo, una región o comunidad autónoma española de tamaño medio y la base mensual, aumenta la riqueza de comportamientos espaciales. A título de ejemplo, en la figura 5 se representan los valores del coeficiente de variación para Cataluña y dos meses contrastados, marzo y octubre, utilizando 147 estaciones meteorológicas de la región más 26 próximas, durante el período 1961-1990 (CERNOCKY *et al*., 2008). Nótese que en el primer mes citado la pauta espacial esta definida por la subtropicalidad, como ocurría a nivel anual. Sin embargo, en octubre es la componente del mar Mediterráneo la única visible, probablemente en relación con las aguas cálidas otoñales. Es decir, el contraste entre octubres es tanto mayor cuanto más próximo es el lugar al mar Mediterráneo, mientras que en el mes primaveral, tanto más cuanto más hacia el sur de la región.

4. LOS PATRONES ESPACIALES DE LA PRECIPITACIÓN EN EL ESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA SEGÚN LAS TELECONEXIONES

El patrón de variabilidad de baja frecuencia más influyente en el clima europeo es la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), conformada, como es bien sabido, por el dipolo del anticiclón de las Azores y la baja de Islandia, en su fase positiva, o la Oscilación del Ártico, parecida a la anterior, de incidencia casi hemisférica. La NAO está bien y negativamente correlacionada con la precipitación de los meses de invierno, incluso de noviembre a marzo, en el centro y suroeste de la Península Ibérica, pero no en el resto del territorio. La fachada oriental ibérica, a sotavento de la influencia atlántica, presenta una correlación muy débil, o incluso nula, con el citado patrón de teleconexión. Lo mismo ocurre en el Cantábrico oriental, por su situación latitudinal intermedia entre las de Azores e Islandia. Los mecanismos pluviométricos mediterráneos, como los derivados de la ciclogénesis de la propia cuenca, de alta incidencia en las cantidades de precipitación, no son contemplados por el dipolo atlántico.

Por este motivo, conviene considerar patrones de teleconexión propiamente mediterráneos, tal como la Oscilación del Mediterráneo (MO) y la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO) (MARTIN-VIDE y LOPEZ-BUSTINS, 2006).

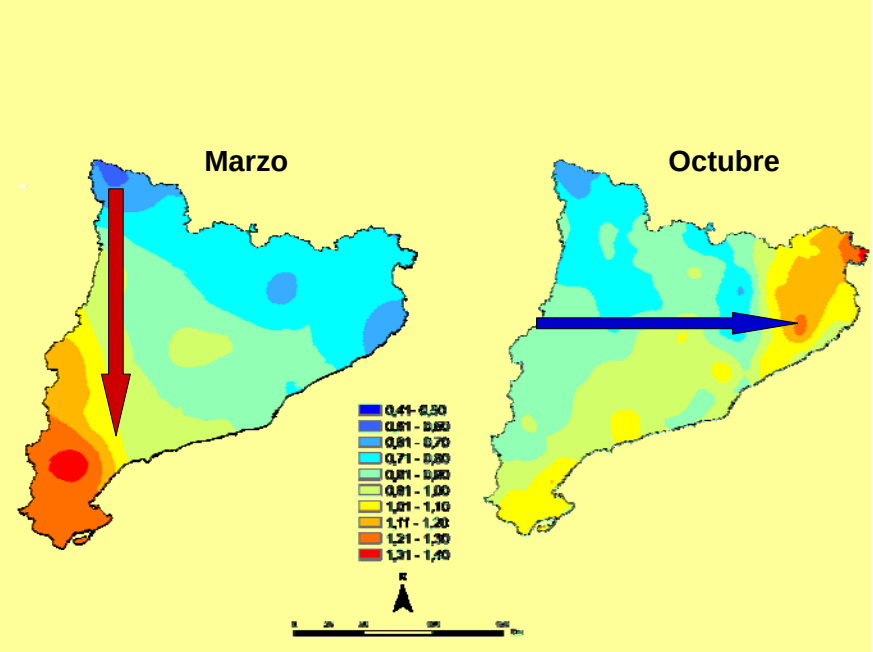

Fig.5. Valores del coeficiente de variación de la precipitación de marzo y octubre en Cataluña y componentes asociadas.

La MO, patrón regional del sur de Europa, conecta la cuenca occidental del Mediterráneo con la oriental, de manera que las penínsulas Ibérica y Balcánica muestran correlaciones negativas entre su precipitación o su temperatura.

La razón de esto radica en la similitud entre la anchura de la cuenca y la longitud de las ondas de la circulación superior, de modo que cuando la Península Ibérica queda

bajo la parte anticiclónica de una onda de Rossby, Grecia y el Mediterráneo oriental se sitúan bajo la parte ciclónica, y viceversa. La WeMO constituye un patrón de afectación espacial más pequeño, conformado por el dipolo anticiclón de las Azores y baja de Liguria, en su fase positiva, y por la baja del golfo de Cádiz y el anticiclón centroeuropeo, en la negativa.

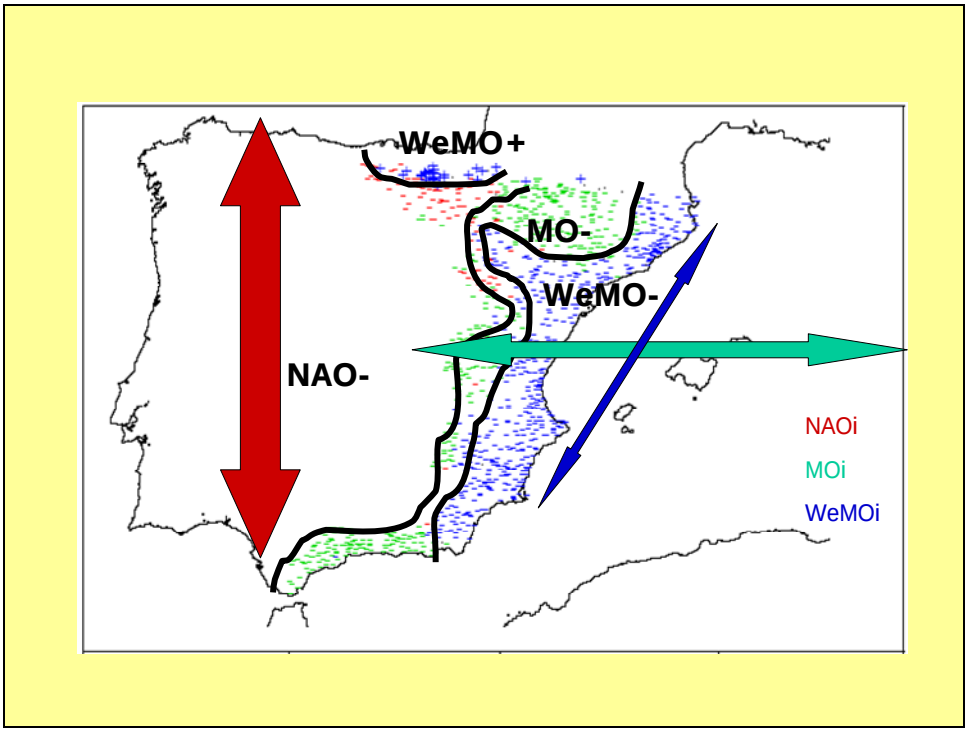

Fig.6. Patrón de variabilidad (NAO, MO y WeMO) mejor correlacionado con la precipitación de febrero (período 1951-2000) en 1100 estaciones meteorológicas de la vertiente mediterránea.

Se ha iniciado el estudio de la influencia de los tres citados patrones de variabilidad de baja frecuencia y la precipitación mensual en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica, donde la NAO tiene una huella pequeña. Con una amplia base de datos, procedente de 1100 estaciones meteorológicas, para el período 1951-2000, depurada y homogeneizada se ha analizado la correlación de los índices de los tres patrones y la cantidad de precipitación de los meses del año (GONZÁLEZ-HIDALGO, *et al*., en prensa). En el caso de los invernales, en particular de febrero, se aprecia que para la franja más próxima al litoral, con una apófisis hacia el valle del Ebro, las mejores correlaciones (negativas) las ofrece el índice de la WeMO. En una franja algo más interior y en el litoral surmediterráneo es el índice de la MO el mejor correlacionado (negativamente) con las cantidades de precipitación, mientras que hacia el extremo interior de la vertiente mediterránea, y en el centro y suroeste-oeste de la Península Ibérica, el mejor índice es el de la NAO. En el Cantábrico oriental vuelve a ser el índice de la WeMO el mejor correlacionado (positivamente) con la precipitación (Fig. 6).

Como se ve en la figura 6, se da un patrón espacial complejo, pero coherente geográficamente, donde el patrón de teleconexión mas “pequeño” (WeMO) es el más influyente en las tierras próximas al mar, el intermedio (MO) ofrece las mejores correlaciones en una franja de transición hacia el interior peninsular y el mayor (NAO) en las áreas interiores y atlánticas.

5. UN APUNTE SOBRE LOS PATRONES ESPACIALES DE LAS TENDENCIAS PLUVIOMÉTRICAS OBSERVADAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

A diferencia de la temperatura, en el conjunto de la Península Ibérica no se han observado tendencias generales de la precipitación anual, e incluso estacional y mensual. Tal hecho no debe extrañar dada la diversidad climática y geográfica del territorio. Los valores anuales en el período secular de finales del siglo XIX hasta finales del XX no muestran variaciones estadísticamente significativas en gran parte del espacio ibérico, si se exceptúa la franja más meridional.

Esto último puede comprobarse en las series de observatorios como Gibraltar o San Fernando, que dan señal significativa a la baja. Bajo el enfoque conceptual de las dos componentes, mediterraneidad (subtropicalidad) y del mar Mediterráneo, podría intuirse una influencia de la primera. Es decir, el creciente reforzamiento de la subtropicalidad, y de la tropicalidad, daría lugar a una disminución de la precipitación anual tanto más clara cuanto más hacia el sur, o, viéndolo con perspectiva temporal, avanzando de sur a norte.

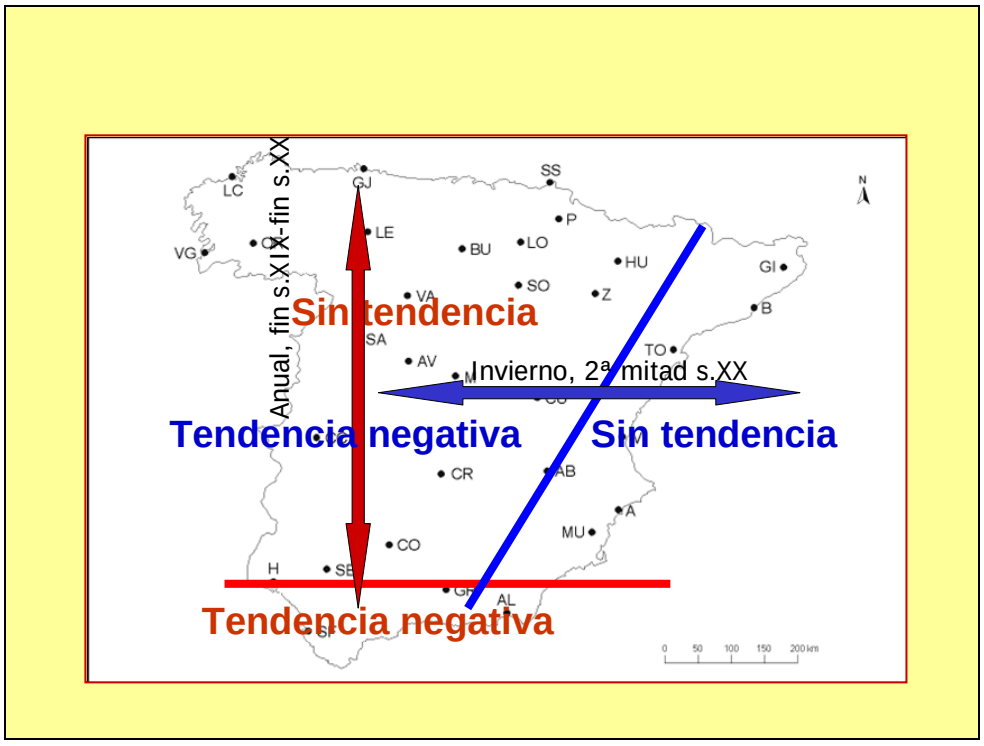

Fig.7. Tendencias básicas de la precipitación en la España peninsular anualmente, desde finales del siglo XIX a finales del XX, y en invierno, en el período1958/59-1999/2000, y componentes asociadas.

Si se estudia un período más breve y próximo al momento presente, a ciertas resoluciones estacionales y mensuales pueden aparecer más tendencias significativas, aunque casi nunca generales.

En el caso de la segunda mitad del siglo XX y el invierno, aparecen los tres cuartos occidentales de la Península Ibérica con reducción significativa, y el cuarto oriental sin tendencia. En este caso parece advertirse la influencia de la componente del mar Mediterráneo, que, con temperaturas crecientes de sus aguas, mantendría una actividad ciclogenética en invierno similar a la actual en cuanto a producción de precipitación, a pesar del reforzamiento de los mecanismos subtropicales (Fig. 7).

Fig.8. Una muestra de dos paisajes con clima mediterráneo "extremos", y pluviometrías muy contrastadas, en la Península Ibérica: un bosque en un sector de la vertiente meridional del Pirineo de Lérida, en transición al clima oceánico de latitudes medias, y un sector abarrancado en el Levante almeriense, de máxima aridez (Fotos: R.Baylina y C.Ciurana –arriba- y J.Martín Vide –abajo-).

6. CONCLUSIONES

Los patrones espaciales básicos de la precipitación en la Península Ibérica, al margen de la influencia regional o local del relieve, responden principalmente a dos factores o componentes: una meridiana, la mediterraneidad, entendida como subtropicalidad, tanto más intensa cuanto más hacia el sur del territorio; y otra zonal, la influencia del mar Mediterráneo, tanto más nítida cuanto más hacia el este. Esta segunda componente otorga un carácter único, entre los climas mediterráneos del mundo, a la fachada oriental ibérica. Así, la elevada concentración de la precipitación en unos pocos días muy lluviosos en esta área es un rasgo ligado a la componente del mar Mediterráneo, mientras que la variabilidad interanual y la duración de las secuencias secas está regida principalmente por la subtropicalidad, aumentando de norte a sur. En algunas tendencias pluviométricas recientes, no generales en el territorio, se intuye también la señal de las dos componentes citadas.

En la vertiente mediterránea de la Península Ibérica se solapan, al menos, tres patrones de variabilidad de baja frecuencia, la NAO, la MO y la WeMO, que explican la variabilidad pluviométrica mensual. En los meses de invierno, la WeMO es el patrón que da una correlación más alta (negativa) en la franja de tierras más próxima al litoral, mientras que hacia el interior del área es la MO, y, más hacia el oeste, la NAO, ofreciendo en conjunto un patrón espacial geográficamente coherente.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco de la Acción del WCRP Comité Español, del proyecto CGL2005-07664-C02-01 (Análisis de la irregularidad pluviométrica a diferentes escalas temporales en la Península Ibérica y Baleares y sus conexiones regionales, IPIBEX), de las actividades del grupo de investigación consolidado (Generalitat de Catalunya) ‘Grup de Climatologia’ y del Institut de l’Aigua de la Universidad de Barcelona.

8. REFERENCIAS

CERNOCKY, T., SÁNCHEZ LORENZO, A., TÉLLEZ JURADO, B., MARTÍN VIDE, J. (2008). Modelización cartográfica mediante SIG del coeficiente de variación de la pluviometría anual y mensual en Cataluña. En ESTRELA, M.J. (Ed.). *Riesgos climáticos y cambio global en el mediterráneo español ¿hacia un clima de extremos?*. CEAM, Colección Interciencias UNED, Alzira-Valencia, 215-233.

DiCASTRI, F., GOODALL, D.W., SPECHT, R.L. (Eds.) (1981). *Ecosystems of the World*, Vol. II, *Mediterranean-Type Shrublands*. Elsevier, Amsterdam.

GIL OLCINA, A. (2007). *Mediterraneidad y subtropicalidad climáticas*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 44, 53-68.

GONZÁLEZ-HIDALGO, J.C., LOPEZ-BUSTINS, J.A., STEPANEK P., MARTIN-VIDE J., DE LUIS, M. (2009). *Monthly precipitation trends on the Mediterranean façade of the Iberian Peninsula during the second half of the 20th century (1951-2000).* International Journal of Climatology. (En prensa).

MARTÍN VIDE, J. (1996). *Decálogo de la pluviometría española.* En: MARZOL, Mª V.; DORTA, P., VALLADARES, P. (Eds.). *Clima y agua. La gestión de un recurso climático*. Tabapress, Santa Cruz de Tenerife, 15-24.

MARTÍN VIDE, J., GÓMEZ, L. (1999). *Regionalization of Peninsular Spain based on the length of dry spells*. International Journal of Climatology, 19, 537-555.

MARTÍN VIDE, J. y OLCINA, J. (2001). *Climas y tiempos de España*, Alianza Editorial, Madrid.

MARTIN-VIDE, J. y LOPEZ-BUSTINS, J.A. (2006). *The Western Mediterranean Oscillation and rainfall in the Iberian Peninsula*. International Journal of Climatology, 26 (11), 1455-1475.