



# SEMINARIO ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN A LA CRISIS CLIMÁTICA

**VALENCIA 3 DE OCTUBRE DE 2019**

Coordinador: Jorge Olcina

**BLOQUE I:  
REALIDAD CIENTÍFICA Y TRANSMISIÓN A LA SOCIEDAD**

**Javier Martín Vide (UB),**

**"CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA:  
REALIDADES "**

Coorganiza

El análisis de las series climáticas disponibles en España, construidas a partir de un numeroso conjunto de datos meteorológicos, una vez garantizada su calidad y su homogeneidad, no dejan lugar a dudas sobre el calentamiento del país desde las últimas dos décadas de siglo XX, confirmado por indicadores naturales robustos. La evolución de la temperatura en la España peninsular y Baleares ha sido paralela a la planetaria, aunque, por su situación en el marco de la cuenca del Mediterráneo, la tasa de variación ha sido algo mayor que la global (Brunet et al, 2007). Si a nivel planetario la temperatura media del aire en superficie ha alcanzado ya 1°C respecto a la del período preindustrial (segunda mitad del siglo XIX) (IPCC, 2018), en el conjunto de la cuenca del Mediterráneo una evaluación reciente sitúa el aumento en 1,4°C (Cramer et al, 2018).

La tasa de variación térmica media desde 1950 en algunas regiones españolas, como en Cataluña, es de entre 0,23°C y 0,25°C/década, lo que supone un cambio muy acusado (Martín Vide, 2016; SMC, 2019). Las temperaturas medias de las máximas han experimentado un mayor incremento que las medias de las mínimas prácticamente en todo el país, así como la primavera y el verano dan una señal más clara de calentamiento (Gonzalez-Hidalgo et al, 2016).

Aunque con una presencia residual en España, los glaciares constituyen un indicador natural muy robusto del calentamiento. Un glaciar no aumenta su masa de hielo ni retrocede por un año bueno en nieve y en temperatura o su opuesto, respectivamente, sino que traduce el comportamiento del clima en períodos decadales y mayores. En la actualidad en España solo quedan glaciares en el Pirineo aragonés, y en franco retroceso. Arrinconados en los circos más elevados de la citada cordillera habrán desaparecido antes de mediados del presente siglo (Camins, 2017).

La temperatura de las aguas someras y de las primeras decenas de metros que rodean la Península Ibérica son hoy también más cálidas que en los años 70 del siglo pasado, como ejemplifica la serie de l'Estartit (Girona) (figura 1).

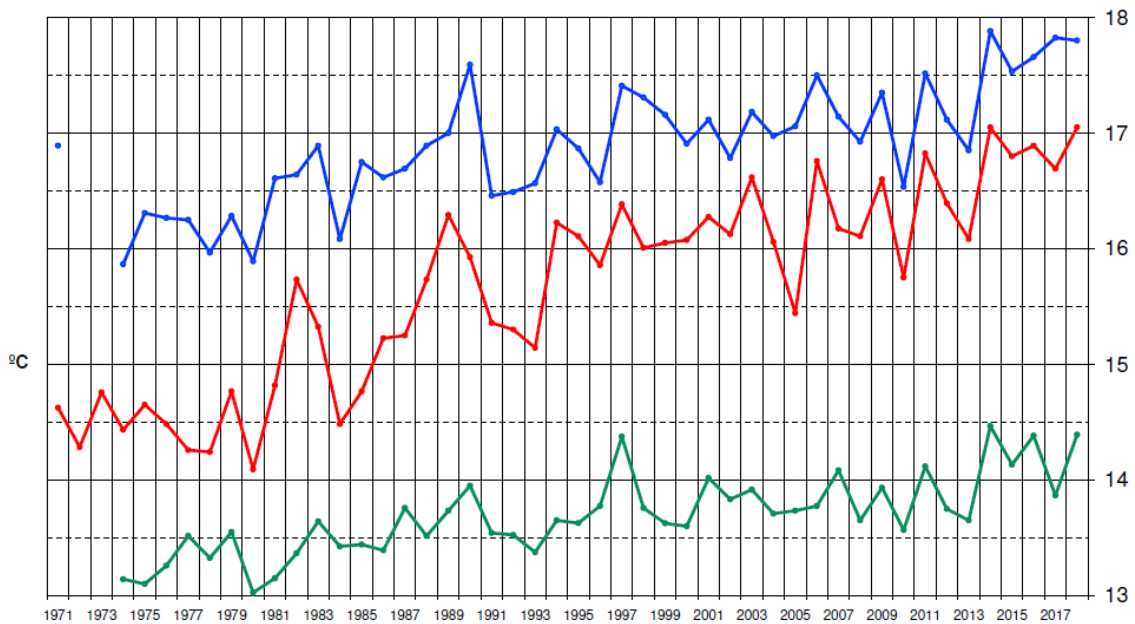


Figura 1: Temperatura media anual del aire (arriba), del agua del mar en superficie (en medio) y del agua del mar a 80 m de profundidad (abajo) en l’Estartit (Girona), en el período 1971-2018. Fuente: Datos obtenidos por Josep Pascual.

También a consecuencia del calentamiento, la subida del nivel del mar en las costas españolas, estadísticamente significativa, es de un valor similar a la media global. El aval de datos instrumentales de un período suficientemente prolongado permite atribuir a la subida verdadera significación climática. En la actualidad es de entre 3 y 4 mm por año, lo que en la comprensión popular parece muy poco, pero resulta significativa e inquietante por los efectos negativos que empiezan a observarse en las costas bajas o deltaicas.

La evolución de la precipitación, al contrario que la temperatura, no presenta en España tendencias generales y en la mayor parte del país estas no son estadísticamente significativas. La intrínseca alta variabilidad de este elemento del clima, más aún en el ámbito mediterráneo, donde por su modestia es decisivo en los sistemas naturales y socioeconómicos, exige series que superen ampliamente los 30 años recomendados por la Organización Meteorológica Mundial. Las series pluviométricas de algunos de los observatorios meteorológicos españoles más antiguos no muestran una variación significativa. Hoy en Madrid, Barcelona o Valencia llueve prácticamente lo mismo que hace un siglo, lo que no significa que, por el nítido incremento térmico, no haya aumentado la sequedad edáfica y la escasez hídrica. Algunos observatorios con series seculares del sur de la Península Ibérica sí que muestran una tendencia a la reducción, así como otros en las últimas décadas.

La precipitación media anual es la variable pluviométrica más común y analizada, pero oculta la estructura temporal fina del fenómeno, que, traducida a lenguaje llano, es el cómo llueve, cuando llueve, cuan fuerte llueve, y otras preguntas complementarias.

Sobre el reparto estacional de la precipitación, se ha producido un significativo cambio de régimen en amplias áreas del interior peninsular en las que la primavera, que era la estación más lluviosa, ha perdido esta condición en favor del otoño (De Luis et al, 2010), con repercusiones negativas en los cultivos de secano, que precisan las lluvias primaverales (figura 2). Probablemente esto refleje una mayor influencia de las aguas mediterráneas, progresivamente más cálidas, en la pluviometría ibérica.

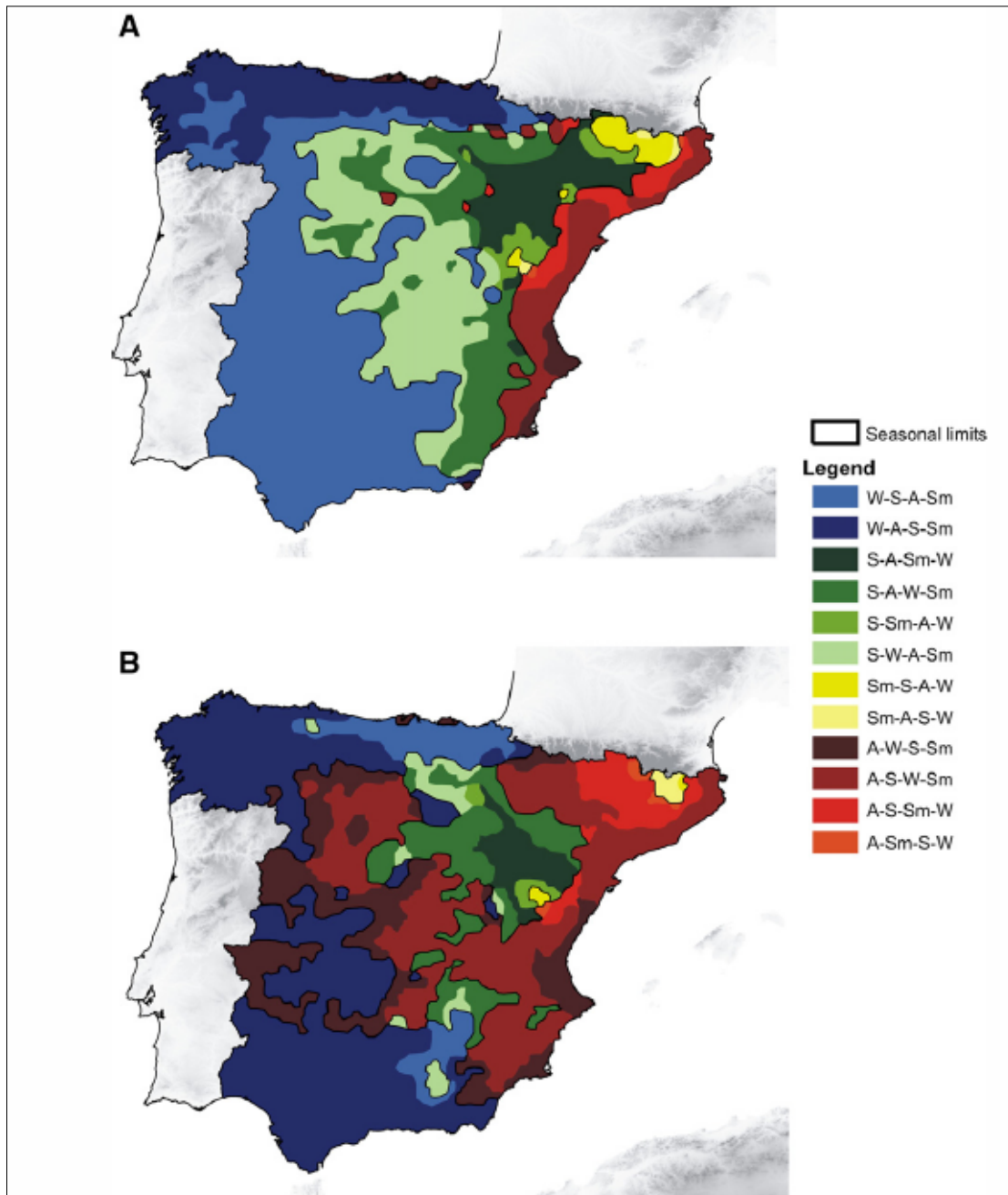


Figura 2: Regímenes pluviométricos estacionales en la España peninsular. A, período 1946-1975; B, período 1976-2005. Interpretación, ejemplo W-S-A-Sm: El invierno (*winter*, W) es la estación más lluviosa, seguido por la primavera (*spring*, S), luego el

otoño (*autumn*, A) y el verano es la más seca (*summer*, Sm). Fuente: De Luis et al (2010).

Una variable pluviométrica más sofisticada es el *Concentration Index* (Martin-Vide, 2004), que evalúa el porcentaje de la precipitación total aportada por un determinado porcentaje de los días más lluviosos. Este índice está relacionado con la intensidad pluviométrica y con la erosividad de la precipitación. Aplicado a un retículo muy fino de España sobre el período 1950-2012 muestra tendencia creciente en gran parte del territorio (Serrano-Notivoli et al, 2017) (figura 3), lo que viene a revelar que, por ejemplo, el 10% o el 25% de los días más lluviosos supone hoy un mayor porcentaje del total anual que décadas atrás.

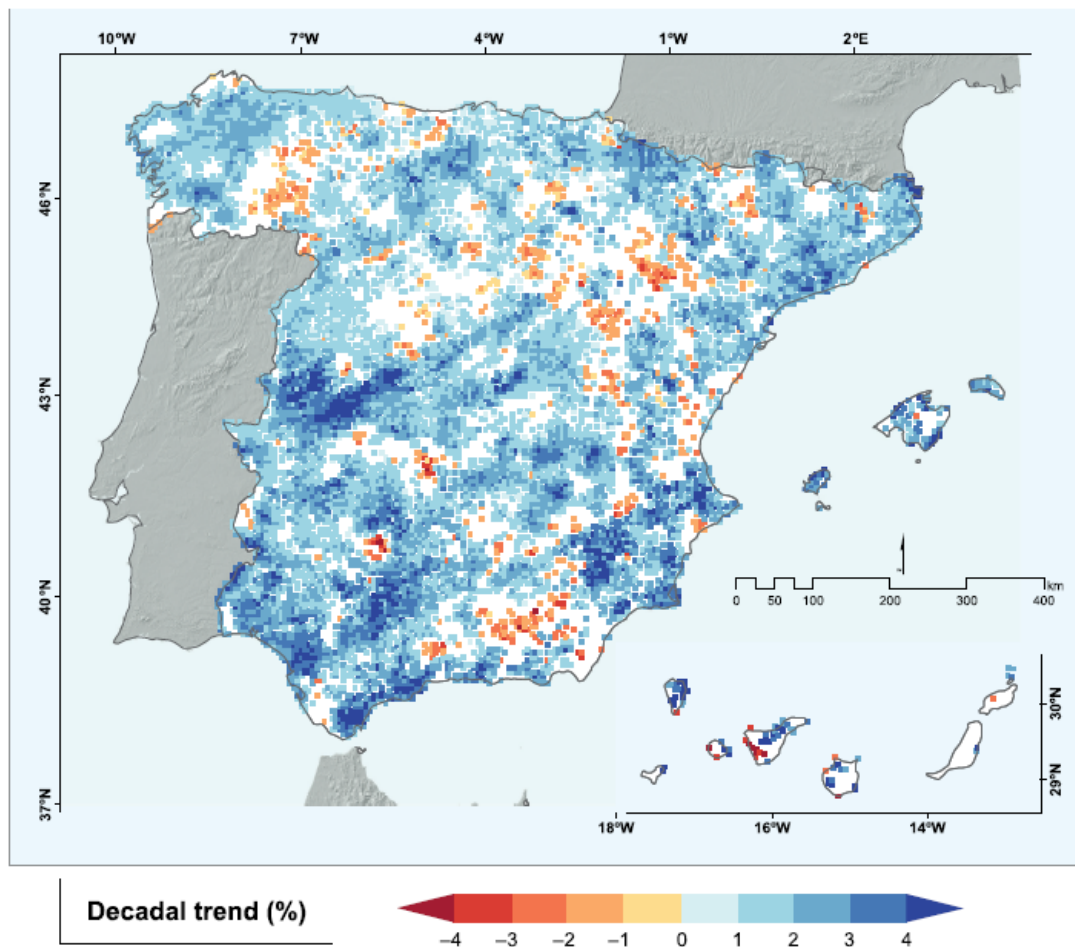


Figura 3: Porcentaje de cambio por década del *Concentration Index* anual de la precipitación diaria en España (período 1950-2012). Fuente: Serrano-Notivoli et al (2017).

Los riesgos meteorológicos o climáticos más recurrentes en las últimas décadas en España han sido los característicos de su zona latitudinal y su ámbito regional: sequías, precipitaciones torrenciales y olas de calor, principalmente. Las sequías, como la del 1992 al 1995 en el centro y sur peninsular, visualizan que una mayoría del número sin

parangón en el mundo de pantanos existentes en España se ven a menudo semivacíos o prácticamente vacíos.

Las precipitaciones torrenciales, tras una década de los años 80 del siglo pasado catastrófica, en especial en la Comunidad Valenciana, disminuyeron después algo su frecuencia. La ocurrencia e intensidad de este riesgo parece haber aumentado de nuevo muy recientemente (episodios de Mallorca de 2018 y de las cuencas del Júcar y del Segura de 2019).

Las olas de calor, que se entrevé como el principal riesgo por el cambio climático en las próximas décadas, han batido numerosos récords de temperatura máxima en los últimos años (por ejemplo, 47,3°C, el 13 de julio de 2017, en Montoro, Córdoba, probablemente el récord absoluto de temperatura máxima en España). En los últimos años, en las ciudades del litoral mediterráneo y en otras de la mitad sur de España ha aparecido un nuevo riesgo meteorológico, inducido por el aumento térmico. Así ha de considerarse hoy el fenómeno de la isla de calor. Consistente en un calentamiento del centro de las ciudades por contraste con sus periferias, en horario nocturno, era visto como una curiosidad hace tres décadas, cuando se empezaba a estudiar en Madrid y Barcelona. Hoy, en cambio, tiene ya el carácter de riesgo. Esto es así por el plus térmico nocturno que añade a las elevadas temperaturas mínimas durante las olas de calor, que da lugar a un aumento de la morbilidad y la mortalidad de la población de edad avanzada o con enfermedades crónicas que habita los barrios centrales de las ciudades (Martínez-Solanas y Basagaña, 2019). En situación de pobreza energética, sin aire acondicionado, las citadas personas sufren una clara afección en su salud.

En los riesgos meteorológicos ocurridos en España desde mediados del siglo XX hasta la actualidad, bajo una perspectiva no meramente climatológica, sino socioambiental, pueden encontrarse ejemplos de la caracterización recogida en la tabla 1.

Tabla 1: Algunos rasgos que caracterizan los riesgos.

- La ocultación del riesgo lo aumenta (U. Beck).
- La definición o valoración incorrecta del riesgo lo aumenta.
- El desconocimiento geográfico aumenta el riesgo.
- El reparto de los riesgos agrava los procesos de desigualdad social.
- En las ciudades se concentran los riesgos.
- España es un territorio de riesgo (J. Olcina).
- Los riesgos del cambio climático en el Mediterráneo han sido subestimados (W. Cramer).

### Referencias bibliográficas

Beck, U. (2002): *La sociedad del riesgo global*. Madrid, Siglo XXI.

Brunet, M.; Jones, P.D.; Sigró, J.; Saladié, O.; Aguilar, E.; Moberg, A.; Della-Marta, P.M.; Lister, D.; Walther, A. y López, D. (2007): Temporal and spatial temperature variability and change over Spain during 1850–2005, *Journal of Geophysical Research*, 112, D12117, doi:10.1029/2006JD008249.

Camins, J. (2017): *Pirineos, glaciares desde el aire. Inventario y catalogación 2017*. Barcelona (ISBN:1520183173630).

Cramer W; Gulot, J; Fader, M; Garrabou, J; Gattuso, J.P.; Iglesias, A.; Lange, M.A.; Lionello, P.; Llasat, M.C.; Paz, S.; Peñuelas, J.; Snoussi, M.; Toreti, A.; Tsimplis, M.N.; y Xoplaki, E. (2018): Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change*, 8:972-980. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0299-2>.

De Luis, M; Brunetti, M.; Gonzalez-Hidalgo, J.C.; Longares, L.A. y Martin-Vide, J. (2010): Changes in seasonal precipitation in the Iberian Peninsula during 1946–2005. *Global and Planetary Change*, 74, 27–33.

Gonzalez-Hidalgo, J.C.; Peña-Angulo, D.; Brunetti, M. y Cortesi, N. (2016): Review. Recent trend in temperature evolution in Spanish mainland (1951–2010): from warming to hiatus. *International Journal of Climatology*, 36: 2405–2416.

IPCC (2018): *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, WMO, Ginebra.

Martin-Vide, J. (2004): Spatial distribution of daily precipitation concentration index in Peninsular Spain. *International Journal of Climatology*, 24, 959-971.

Martín Vide, J. (coord.) (2016): *Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya*. Institut d'Estudis Catalans y Generalitat de Catalunya.

Martínez-Solanas, È. y Basagaña, X. (2019): Temporal changes in temperature-related mortality in Spain and effect of the implementation of a Heat Health Prevention Plan. *Environmental Research*, 169, 102-113.

Olcina, J. (2009): España, territorio de riesgo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 17, 3, 242-253.

Serrano-Notivol, R; Martin-Vide, J.; Saz, M.A.; Longares, L.A.; Begueria, S.; Sarricolea, P.; Meseguer-Ruiz, O.; De Luis, M. (2017): Spatio-temporal variability of daily precipitation concentration in Spain based on a high-resolution gridded data set. *International Journal of Climatology*, DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.5387>.

SMC (2019), <http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/tendencia-climatica/tendencia-series/>

# **CURRICULUM VITAE**

## **Javier Martín-Vide**

Doctor en Geografía e Historia (1982) y licenciado en Ciencias Matemáticas (1977). Catedrático de Geografía Física de la Universidad de Barcelona. Académico de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Especialista en análisis probabilísticos de la precipitación y cambio climático. Presidente de la Asociación Española de Climatología (1999-2004) y de la Asociación de Geógrafos Españoles (2009-2013). Director del Instituto de Investigación del Agua (IdRA)(2015-2019). Ha publicado 30 libros y unos 300 artículos. Ha sido revisor de los IPCC 4º y 5º. Conferenciante reconocido, participa con frecuencia en los medios de comunicación.