



RISCOS



CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGOS EN EL ÁMBITO MEDITERRÁNEO.
LA NECESIDAD DE ADAPTACIÓN*

CLIMATE CHANGE AND RISKS IN THE MEDITERRANEAN REGION.
THE NEED TO ADAPT

Jorge Olcina Cantos

Universidad de Alicante (España)

ORCID 0000-0002-4846-8126 jorge.olcina@ua.es

“Sin evocar las concepciones deterministas...la civilización mediterránea debe ciertamente mucho a la lucha contra la naturaleza, que ha impregnado a los hombres dureza y tenacidad”

Orlando Ribeiro, Mediterrâneo (1962).

RESUMEN

El cambio climático es un proceso planetario que está manifestando efectos importantes en algunas regiones del mundo. La región mediterránea es un laboratorio privilegiado para el estudio del calentamiento de la atmósfera. Junto a la subida constante de la temperatura, registrada en las últimas décadas, el problema principal es el incremento en la frecuencia de desarrollo de eventos atmosféricos extremos que suponen un aumento del riesgo en el territorio. El territorio y las sociedades ibéricas deben adaptarse a los efectos del cambio climático. Las ciudades y las actividades económicas tienen que planificar su desarrollo futuro bajo los supuestos previstos en la modelización climática. Este es el reto más importante en la región mediterránea a lo largo del presente siglo.

Palabras clave: Cambio climático, riesgos, región mediterránea, adaptación.

ABSTRACT

Climate change is a planetary process that is having important effects in some regions of the world. The Mediterranean region is an excellent laboratory for studying global warming. Along with the constant rise in temperature recorded in recent decades, the main problem is the increase in the frequency of development of extreme atmospheric events that will increase risk condition in the region. The Iberian territory and its societies must adapt to the effects of climate change. Cities and economic activities have to plan their future development under the assumptions envisaged in climate modelling. This is the most important challenge facing the Mediterranean region throughout this century.

Keywords: Climate change, climatic risk, Mediterranean region, adaptation.

* O texto deste artigo corresponde à conferência de abertura do V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 23-01-2021, sujeito a revisão por pares a 05-02-2021 e aceite para publicação em 10-05-2021. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 28 (II), 2021, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introducción: La “mediterráneización” del cambio climático

El Mediterráneo es un escenario principal del proceso actual de cambio climático a escala planetaria. Los acelerados cambios ambientales y sociales que se viven desde mediados del siglo XX en la ribera de este mar de historia convierten a la cuenca del Mediterráneo en un ámbito geográfico altamente vulnerable ante los efectos del calentamiento climático. El Mediterráneo es una región-riesgo, un espacio geográfico donde confluye elevada peligrosidad natural y un grado de ocupación humana muy intenso, desde época histórica, que ha implantado actividades, infraestructuras y núcleos urbanos en áreas poco aptas. Ello ha elevado la exposición a los peligros naturales de manera importante, convirtiendo a la región mediterránea en un laboratorio privilegiado de los procesos de riesgo, que requiere de actuaciones de adaptación que reduzcan los efectos actuales y previstos de los eventos extremos en el contexto de cambio climático. No es algo nuevo. Estas tierras han vivido momentos históricos de crisis -climáticas, geológicas, políticas, socioeconómicas- y ha sabido sobreponerse. Es lo que Norwich (2008) califica como el “milagro” del Mediterráneo que lo hace “único” en nuestro planeta: esa capacidad de sus gentes para convivir en un medio difícil dando lugar a civilizaciones diversas cuya impronta se manifiesta en la actualidad. Preocupa ahora este episodio ambiental complejo -calentamiento atmosférico- por los efectos desfavorables que está teniendo en sus territorios y sociedades. Y que pueden ir a más. Es el inicio de una nueva era, un nuevo reto para el Mediterráneo.

El cambio climático actual es un proceso de anormal calentamiento térmico de la troposfera terrestre (peligro) generado por la emisión de gases de efecto invernadero procedentes, principalmente, de la combustión de fuentes de energía fósil. Como hipótesis de trabajo se institucionaliza, oficialmente, a finales de los años ochenta del pasado siglo, aunque desde finales del siglo XIX algunos autores ya señalaban la relación entre la presencia de CO₂ en la atmósfera terrestre y su posible efecto en las temperaturas.

En la actualidad es un proceso avalado científicamente por los datos climáticos y los efectos ambientales ya notables en algunos espacios geográficos del planeta. Pero debe seguir considerándose una hipótesis de trabajo con algunas incertidumbres por analizar debido al carácter caótico del propio funcionamiento de la atmósfera terrestre. Ello implica la necesidad de profundizar en la investigación de los efectos regionales del calentamiento climático actual. En nuestro caso, muy especialmente en el ámbito mediterráneo.

La relación entre incremento de la presencia de gases de efecto invernadero en la troposfera terrestre y aumento progresivo de la temperatura del aire es innegable.

Se sustenta en el hecho de que estos gases de origen antrópico están modificando el balance energético de nuestro planeta, que es la pieza clave del funcionamiento del sistema climático terrestre.

La solución principal para esta cuestión es evidente: disminuir la presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Pero ello implica un cambio importante, sustancial en numerosos países y regiones, en el modelo de abastecimiento energético para el desarrollo de las actividades económicas, para el funcionamiento de las áreas urbanas y para la movilidad, que no es posible asumir en el corto plazo o es rechazado, directamente, por algunos de ellos. Pero es la única salida posible, razonable. Malm (2018) señala, acertadamente, que por cada año en que se pospongan las acciones para conseguir una economía mundial descarbonizada, la sombra del calentamiento se extenderá hacia el futuro, más impactos llegarán a ser inevitables, más “tormentas” nos afectarán. Es un golpe fundamental en el funcionamiento de la nueva era denominada Antropoceno, que justifica su denominación justamente en el despilfarro contemporáneo de los productos derivados del petróleo.

El ámbito mediterráneo es, como se ha señalado, uno de los escenarios mundiales de repercusión importante del proceso actual de calentamiento planetario (Cramer *et al.*, 2018), debido a su carácter de región de frontera entre lo tropical y lo polar. El cambio climático está adquiriendo aquí, además, unos rasgos propios que permiten hablar de una “mediterraneización” de esta coyuntura climática actual, debido al propio calentamiento del mar Mediterráneo (CEAM, 2020), que está alterando los procesos atmosféricos: intensificación de lluvias, incremento de noches tropicales, mayor frecuencia de eventos extremos. Un clima, en suma, térmicamente menos confortable y con más episodios meteorológicos que generan daños (fig. 1).

Las sociedades de la cuenca del Mediterráneo son sociedades de riesgo, acostumbradas a un medio físico con manifestaciones, a menudo, hostiles (inundaciones, sequías, temporales, sismicidad, vulcanismo). Históricamente han tenido que adaptarse a estas condiciones para desarrollar sus actividades e implantar sus viviendas. Hasta mediados del siglo pasado ha habido una actuación respetuosa de los habitantes del Mediterráneo a su medio natural. Desde entonces, la situación ha cambiado. El resultado es un incremento importante de la condición de riesgo en la cuenca del Mediterráneo, especialmente en su ribera europea, donde la transformación del medio físico ha sido más intensa.

Y a ello se suma, en las cuatro últimas décadas el efecto de un proceso planetario de calentamiento atmosférico de causa antrópica, como se ha señalado, con rasgos propios en la región mediterránea. Un efecto que incrementa, aún más, el riesgo existente debido al aumento de la peligrosidad climática.

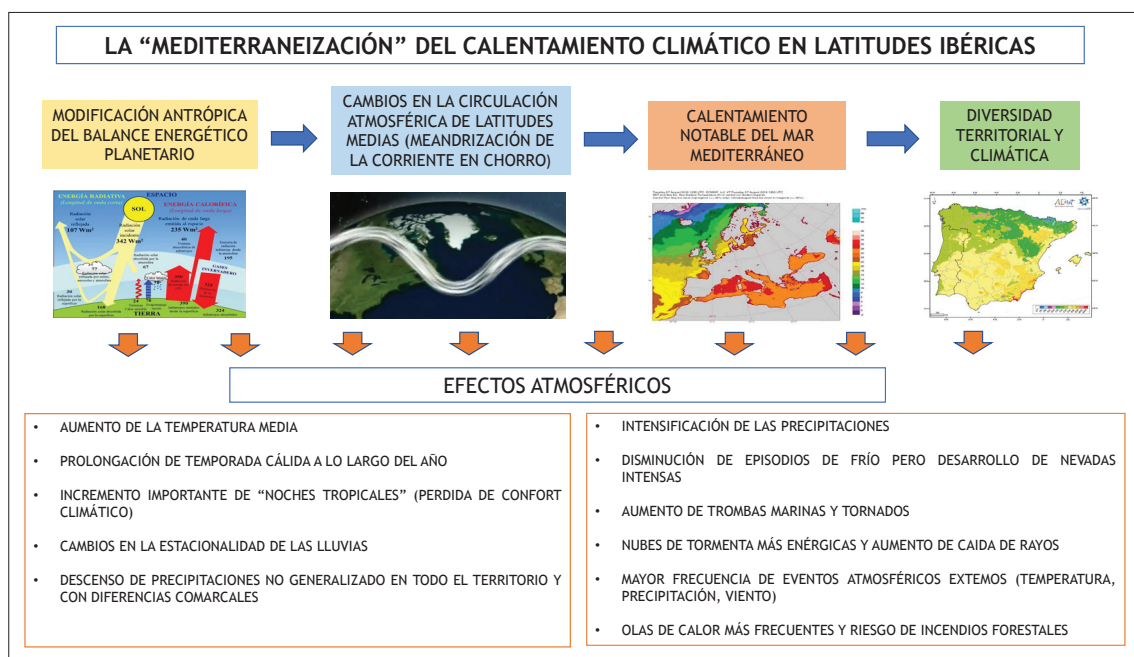


Fig. 1 - La singularidad del cambio climático en el ámbito mediterráneo.

Fig. 1 - The uniqueness of climate change in the Mediterranean area.

El cambio climático actual es una etapa histórica más en el proceso de convivencia de las sociedades mediterráneas con su medio natural. Pero es seguramente su etapa más compleja, más incierta, más exigente, en el marco de una economía con capacidad para adaptarse, pero poco proclive a cambios que alteren el nivel de riqueza alcanzado. Pero la adaptación necesaria para reducir los efectos del cambio climático actual implica cambios profundos económicos y territoriales en los próximos años.

- Hay una serie de procesos atmosféricos, relacionados con los elementos climáticos principales (temperaturas, precipitaciones, vientos) que manifiestan ya los efectos del calentamiento climático en la región mediterránea: Cambios en las precipitaciones: disminución general de cuantía, aunque con matices comarcales; cambios en estacionalidad con lluvias menos abundantes en primavera y más abundantes en otoño; intensificación horaria de las lluvias, lo que convierte a estas precipitaciones en lluvias que generan daños allá donde caen, como estamos viendo en los últimos años;
- Cambios en las temperaturas: subida de temperatura media, siguiendo el proceso que se experimenta en el conjunto del planeta; aumento notable de las “noches tropicales” (noches con más de 20° C) que se han multiplicado por cuatro o cinco, según las localidades, desde 1980 a la actualidad. Esto supone una pérdida de “confort térmico” especialmente durante los meses de verano;

- Incremento en la frecuencia de desarrollo de eventos atmosféricos extremos: lluvias torrenciales, temporales de viento y oleaje en la línea de costa, olas de calor tormentas de granizo, sequías más cortas en su duración, pero más intensas.

Este último aspecto tiene un impacto más directo sobre la vida de las personas y tiene un coste económico inmediato. Y supone el problema principal para las próximas décadas si se incrementa la frecuencia de desarrollo de los mismos.

Cambio climático y extremos atmosféricos en latitudes mediterráneas

El proceso de calentamiento climático actual va a tener efecto directo en ocurrencia más frecuente de eventos atmosféricos extremos. La alteración en la circulación atmosférica resulta manifiesta, especialmente en el hemisferio norte, debido al mayor efecto que está teniendo el calentamiento especialmente en latitudes polares y subpolares. Este hecho estaría vinculado con la pérdida de velocidad de la corriente en chorro (en este caso, el jet polar del hemisferio norte) que causaría un importante incremento de episodios adversos (olas de calor y de frío, sequías intensas y lluvias torrenciales) en latitudes medias, donde se localiza el ámbito mediterráneo. De manera que se estaría ocasionado por el registro de un menor gradiente térmico entre las franjas de latitud como consecuencia del calentamiento global, que implicaría una menor velocidad de la corriente en chorro. Algún estudio ha señalado que la velocidad media de la

corriente en chorro polar se habría reducido un 14% desde 1980 (Francis y Vavrus, 2012; Martín León, 2019). Esto implica una mayor ondulación del chorro, es decir, la generación más frecuente de ondas planetarias (crestas y vaguadas) con desplazamientos más rápidos de masas de aire cálido hacia latitudes septentrionales y de aire polar o ártico hacia el sur. Muñoz *et al.* (2020) ha confirmado, recientemente, el aumento de la circulación atmosféricas de “gota fría” en latitudes medias planetarias, que en hemisferio norte habría supuesto un incremento del 20% desde 1960 a 2017. Además, en el sector europeo de las latitudes medias, las zonas donde se habría concentrado la instalación de estas depresiones aisladas en niveles altos de la atmósfera corresponderían a Golfo de Cádiz y al Mediterráneo Occidental en su conjunto.

Los efectos del calentamiento climático en la circulación atmosférica en latitudes ibéricas van a originar, como señalan los modelos de cambio climático, un incremento en los eventos extremos relacionados con el incremento de temperatura y el mayor número de situaciones de inestabilidad atmosférica (borrascas energéticas). La figura adjunta muestra la relación de episodios extremos que van a aumentar su frecuencia de desarrollo en las próximas décadas en el ámbito ibérico (fig. 2).

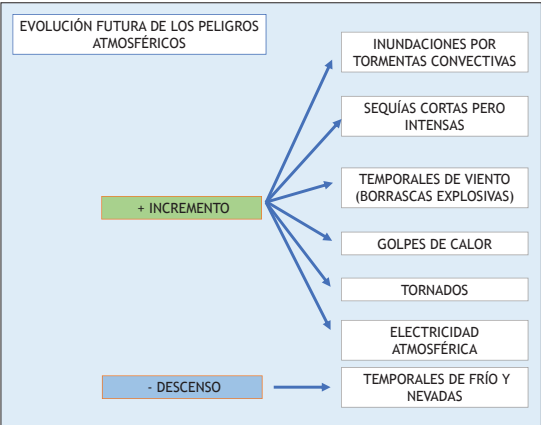


Fig. 2 - Evolución futura de los peligros atmosféricos en latitudes medias.

Fig. 2 - Future evolution of atmospheric hazards in mid-latitudes.

Esto va a tener una incidencia directa en la gestión de las emergencias, que deben adaptar sus protocolos a la nueva realidad climática (TABLA I).

TABLA I - Efectos del cambio climático en la génesis de extremos atmosféricos y relación con protección civil.
TABLE I - Effects of climate change on the genesis of atmospheric extremes and relationship with civil protection.

Cambio en los elementos climáticos	Efectos en la protección civil
Subida de temperaturas	Incendios forestales violentos
	Golpes de calor (salud)
Cambios en las precipitaciones	Inundaciones por lluvias de intensidad
	Sequias intensas (abastecimiento de agua)
Temporales de viento	Temporales en la costa
	Incendios forestales

La mayor frecuencia, ya registrada, de episodios de calor extremo en los meses cálidos del año es un factor de peligrosidad añadida para la génesis de incendios forestales. El registro de grandes incendios en los últimos años ha aumentado en relación con la permanencia, durante más días, de condiciones de alta temperatura idónea para la extensión de los fuegos. Por su parte, el confort climático estival se ha deteriorado por el incremento de las noches tropicales, muy especialmente en el litoral mediterráneo de la península Ibérica, debido al calor acumulado en las aguas de dicho mar.

El cambio en las precipitaciones -cuantía anual, intensidad horaria, estacionalidad- es otro de los elementos destacados para el incremento del riesgo. Los modelos climáticos señalan una reducción en el volumen anual de lluvias, en todas las demarcaciones hidrográficas ibéricas salvo las cantábricas. Por su parte, se ha comprobado ya la reducción de lluvias primaverales en la mitad este de la península Ibérica y el aumento de las otoñales, que tienen un carácter más torrencial. Catto *et al.* (2019) han señalado la alteración que se estaría produciendo en las borrascas de estructura frontal de latitudes medias a causa del calentamiento atmosférico, con reducción de la sección “precipitable” en su estructura y la intensificación de las lluvias que se producen en ellas.

Finalmente, el calor acumulado en las cuencas oceánicas que bañan la península Ibérica supone un factor de peligrosidad natural añadida al propio calentamiento de la atmósfera, debido al almacenamiento de energía que ello supone y la posibilidad de su transferencia al aire. Un proceso que tiene, como se ha señalado, un doble efecto: mantenimiento de las temperaturas-especialmente las mínimas- en registros por encima de lo normal e intensificación de mecanismos de inestabilidad atmosférica (calor latente) por transferencia térmica directa agua-aire (calor sensible).

La necesidad de adaptación

El territorio mediterráneo y, muy especialmente, sus ciudades deben adaptarse ante el cambio climático y apostar por los principios de la economía circular como ejes básicos de planificación territorial y económica. La acción política por parte de los gobiernos, en cualquier escala, debe partir de la consideración de la lucha contra el cambio climático como principio rector principal. Las

políticas de cambio climático implican medidas que afectan, directa o indirectamente, a todas las áreas de gobierno, de ahí la necesidad de jerarquía y coordinación de las mismas por parte de un departamento exclusivo dedicado a políticas de cambio climático y/o medio ambiente en general.

Resulta prioritaria la elaboración de planes de adaptación al cambio climático en las escalas regional y local. Especialmente interesante es el diseño de actuaciones en la escala local porque es la más próxima a la ciudadanía y donde la implicación de las esferas pública y privada puede ser más efectiva. Estos planes de adaptación deben incorporar medidas de ordenación territorial (diseño urbano), de cambios en los sectores económicos, de movilidad sostenible, de educación ciudadana y de comunicación a la población. La implementación de las acciones contenidas en los planes de adaptación en la escala local tiene en las ordenanzas municipales un eficaz procedimiento jurídico-administrativo. Estos planes se deben elaborar bajo los principios de territorios de “emisiones cero” y de “economías sin carbono” que ya se están desarrollando en regiones y ciudades de países avanzados. Y deben tener un sistema transparente de seguimiento a partir de elaboración de informes de estado y del establecimiento de un sistema de indicadores.

Es necesario adaptar la planificación y gestión del agua a los escenarios de cambio climático. Los Planes Hidrológicos (de demarcación y de escala estatal) deben abandonar las medidas de oferta, como criterio de planificación, y centrarse en la gestión de los recursos propios en un territorio y en la demanda existente. En un contexto de cambio climático, con reducción de precipitaciones o, en el mejor de los casos, con alteración significativa de regímenes de lluvia, los trasvases de agua quedan en cuestión. Por el contrario, la planificación basada

en la gestión eficaz de los recursos existentes y en la incorporación de recursos no convencionales (depuración y desalación) son medidas racionales y realistas para la garantía de los abastecimientos. La reducción de costes del agua para uso agrario puede producirse, bien por la subvención directa por parte de las administraciones estatal y regional o bien por el establecimiento de sistemas de compensación entre la ciudad y el campo, a través del mecanismo del canon de saneamiento, depuración, al que habría que incorporar la tasa por desalación. Es importante que los municipios elaboren planes de gestión de sequía para escenarios de cambio climático.

Las ciudades deben adaptar sus sistemas de alcantarillado al tipo de precipitaciones (más intensa) que se está ya registrando en la región mediterránea. En definitiva, se trata de instalar sistemas de drenaje sostenible (tanques de tormenta y parques inundables). Un ejemplo interesante es el parque inundable de La Marjal (Playa de San Juan, Alicante) que funciona como habitualmente zona de recreo para la ciudad, transformándose en embalse de retención de aguas pluviales con ocasión de lluvias intensas (fot. 1).

En general, la planificación territorial y urbana debe adaptarse al cambio climático, a partir del empleo de la herramienta de “infraestructura verde” (fig. 3). Los aspectos que de forma específica debe incorporar la infraestructura verde en la planificación urbana y territorial para reducir los efectos del calentamiento climático son los siguientes: a) aumento de temperaturas y pérdida del confort térmico, cuyos efectos pueden mitigarse a partir de medidas de diseño urbano como el aumento de parques públicos, de espacios verdes en viviendas (terrazas y fachadas verdes): b) subida del nivel del mar en áreas litorales, cuyos efectos deben reducirse con acciones estructurales, en algunos casos,



Fot. 1 - Parque La Marjal (Alicante) un ejemplo de adaptación urbana a las precipitaciones cada vez más intensas del litoral mediterráneo (Fuente: Aguas de Alicante).

Photo 1 - La Marjal Park (Alicante), an example of urban adaptation to increasingly intense rainfall on the Spanish Mediterranean coast (Source: Aguas de Alicante company).

y con planificación territorial (regulación de usos en la línea costera, desocupación de primeras líneas de costa). Y c) cambios en las precipitaciones, con incremento de su intensidad y de su irregularidad, lo que obliga a diseñar, como se ha señalado, espacios para el drenaje de aguas de gran capacidad, así como depósitos de almacenamiento de agua de mayor capacidad que los existentes para garantizar el abastecimiento de las demandas urbanas.

Las ciudades mediterráneas adaptadas al cambio climático deben ser entornos amables, con mayor superficie urbana de zonas verdes para mejorar la pérdida de confort térmico, con mayor amplitud de calles y avenidas, con peatonalización de centros urbanos. Deben ser ciudades que apuesten por la movilidad urbana sostenible y con emisiones cero (autobuses, taxis, tranvías), con promoción de los puntos de carga eléctrica de vehículos. Y deben ser ciudades seguras, esto es, con garantía total de aseguramiento de abastecimiento de agua por encima de la irregularidad interanual e intraanual de las precipitaciones.

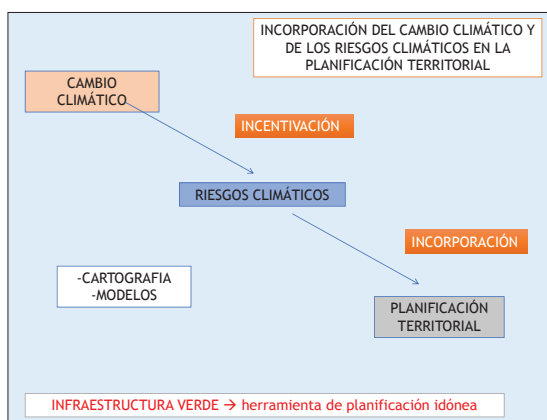


Fig. 3 - Esquema de incorporación del cambio climático y de los riesgos climáticos en la planificación territorial de los territorios mediterráneos.

Fig. 3 - Scheme for incorporating climate change and climatic risks in spatial planning for Mediterranean territories.

Los protocolos de gestión de las emergencias deben ser actualizados ante la posibilidad de fenómenos extremos más frecuentes y en cualquier época del año. Y estos protocolos deben enseñarse a la población en los territorios de riesgo, bien a través del currículo académico bien mediante campañas de comunicación del riesgo en la escala local, principalmente. La promoción del voluntariado para la gestión de las emergencias, que existe en algunos países, es una buena fórmula de implicación de la población local en las medidas de adaptación al cambio climático y sus extremos asociados.

Las actividades económicas más expuestas a los efectos del calentamiento climático (agricultura y turismo) deben comenzar a elaborar programas de adaptación a corto y medio

plazo. Estas acciones deben verse como una oportunidad de desarrollo económico, como se ha señalado, evitando los enfoques catastrofistas en la elaboración de las medidas a realizar. En agricultura, por ejemplo, debe contemplarse el cambio en los ciclos de cultivo y, en algunos casos, de sustitución de variedades. La investigación agronómica va a resultar fundamental para la adaptación de cultivos a las condiciones climáticas previstas en los modelos. En áreas con reducción prevista en las precipitaciones, la agricultura de secano deberá apoyarse en dotaciones de agua de apoyo para mantener las producciones. La eficiencia en el uso de agua debe ser prioridad, por su parte, en la agricultura de regadío. Por su parte, la modalidad de turismo de sol y playa tendrá que adaptar sus temporadas a los cambios en las temperaturas. Además, el calentamiento del agua que se registra en algunos mares, como el Mediterráneo, permitirán alargar la temporada de baños. Esto va a suponer cambios en el calendario laboral a favor de una mayor flexibilidad. El turismo basado en la nieve también deberá adaptar la temporada a la reducción, ya registrada, en el calendario y volúmenes de nieve, así como su reconversión a estaciones de montaña en sentido amplio, con oferta de actividades complementarias a la práctica del esquí. La industria basada en materias primas procedentes de transformación de combustibles fósiles debe reflexionar sobre su mantenimiento futuro en el marco de economías descarbonizadas. Las industrias del frío tendrán un desarrollo importante, así como la basada en la promoción de las energías limpias. La industria textil deberá adaptar sus producciones a un escenario climático con menos frío y más calor.

La educación en cambio climático y en la gestión del riesgo y de la emergencia debe incorporarse a los currículos de los niveles de enseñanza no universitaria. Algunos países ya lo han desarrollado -p.e. Italia- como asignaturas específicas o como contenidos dentro de materias de ciencias sociales o conocimiento del medio. O se pueden desarrollar como programas de enseñanza transversal (enseñanza por proyectos) en cambio climático y sus efectos entre diversas asignaturas en los diferentes cursos académicos.

Conclusiones

El clima actual en la península Ibérica ya no es el mismo de hace tres décadas. Es un hecho constatado con datos científicos. El efecto del calentamiento climático planetario en las escalas regionales ha pasado de ser un tema de creencias a una cuestión de evidencia científica basada en registros instrumentales. La modificación en los elementos climáticos principales (temperaturas, precipitaciones) es un hecho avalado por los datos de observatorios meteorológicos ibéricos. Y a ello se une el cambio en la circulación atmosférica general que ya muestra síntomas en latitudes medias.

En este escenario, y debido a los escasos avances en materia de mitigación, de reducción de emisiones a nivel planetario, la adaptación de los territorios y las actividades económicas al cambio climático se presenta como un reto para la consolidación de una apuesta necesaria por la sostenibilidad territorial que debe ser el principio rector de planes y programas territoriales en las próximas décadas, en el marco del cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y de la estrategia europea de descarbonización de la economía con horizonte 2050. La consideración del medio natural, en su comportamiento normal y extremo, es un principio de actuación ética irrenunciable de las sociedades que pretenden vivir en armonía con su territorio, desarrollando sus potencialidades, pero sin exceder sus límites y anticipándose a las incertidumbres de sus rasgos climáticos.

El cambio climático va a ser, por tanto, el gran eje de políticas públicas y actuaciones privadas del siglo XXI. No queda otra. Hay que ir desarrollando acciones orientadas a la reducción de los efectos señalados en la modelización climática. La región mediterránea es un espacio geográfico especialmente sensible a los efectos del cambio climático que ya manifiesta alteraciones en los elementos del clima, en la distribución de especies vegetales, especialmente en áreas de montaña, en algunas producciones agrarias (viñedo). La adaptación al cambio climático es una acción urgente en el mundo mediterráneo, una exigencia ciudadana, una responsabilidad política.

Bibliografía

- AEMET (2019). *Proyecciones climática para el siglo XXI en España*. Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat Última consulta: 27/01/2020 [En Línea].
- Braudel, F. (1998). *Memorias del Mediterráneo*. Madrid. Ed. Cátedra, 384 p.
- Calvo, F. (2001). *Sociedades y territorios en riesgo*. Barcelona, Ediciones del Serbal.
- Catto, J. L., Ackerley, D., Booth, J. F., Champion, A. J., Colle, Brian A., Pfahl, S., Pinto, J. G., Quinting, J. F., Seiler, C. (2019), The Future of Midlatitude Cyclones, *Current Climate Change Reports*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40641-019-00149-4>
- CEDEX (2017). *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*, Madrid. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y Ministerio de Fomento, 346 p.

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL MEDITERRÁNEO - CEAM (2020). *Mediterranean SST report (Summer 2020)*. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13817.70243>

Cramer, W., Guiot 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., Xoplaki, E. (2018) Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change* 8, 972-980. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0299-2>

Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (2019) *Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region. A preliminary assessment by the MedECC Network Science-policy interface - 2019*. Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedECC) supported by the Union for the Mediterranean and Plan Bleu (UNEP/ MAP Regional Activity Center). Disponible en: https://ufmsecretariat.org/wp-content/uploads/2019/10/MedECC-Booklet_EN_WEB.pdf. Consultado: abril 2020

Francis, F. A. and Vavrus, S. J. (2012). Evidence linking Arctic amplification to extreme weather in mid-latitudes, *Geophysical Research Letters*, vol. 39, L06801. DOI: <https://doi.org/10.1029/2012GL051000>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC (2014). *Climate Change 2013 and Climate Change 2014* (3 vols.). Available on: <http://www.ipcc.ch/>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC (2018). Special Report on *Global Warming of 1.5°C*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR5). Disponible en: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Martín León, F. (2019). Los inviernos serán más cálidos, pero también con irrupciones más frías, en *Revista del Aficionado a la Meteorología*, febrero. Disponible en: <https://www.tiempo.com/ram/507091/los-inviernos-seran-mas-calidos-pero-tambien-con-irrupciones-mas-frias/>

Norwich, J. J. (2008). *El Mediterráneo. Un mar de encuentros y conflictos entre civilizaciones*, Barcelona, Ed. Ariel., 700 p.

Olcina Cantos, J. (2008). El Mediterráneo, región-riesgo: una visión desde España. En: *España y el Mediterráneo, una reflexión desde la geografía española*: aportación española al XXXI Congreso de la Unión Geográfica Internacional (Túnez). Madrid: Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, 29-34

Olcina Cantos, J. (2020). Clima, cambio climático y riesgos climáticos en el litoral mediterráneo. Oportunidades para la geografía, *Documents de Anàlisi Geogràfica*, 66/1, 159-182.

Olcina Cantos, J. y Moltó Mantero, E. (eds.) (2019). *Climas y tiempos del País Valenciano*. Publicaciones de la Universidad de Alicante, 180 p. ISBN: 978-84-9717-659-0.

Olcina Cantos, J., Serrano-Notivoli, R., Miró, J., Meseguer-Ruiz, O. (2019). Tropical nights on the Spanish Mediterranean coast, 1950-2014. *Climate Research*, 78 (3), 225-236.

Romero, J. y Olcina Cantos, J., (eds.) (2021) *Cambio climático en el Mediterráneo. Procesos, riesgos y políticas*. Valencia. Ed. Tirant lo Blanc.

Tamayo Carmona, J. y Núñez Mora, J. A. (2020). Precipitaciones intensas en la comunidad valenciana. Análisis, sistemas de predicción y perspectivas ante el cambio climático en *Riesgo de inundación en España: análisis y soluciones para la generación de territorios resilientes* (coord. por Inmaculada López Ortiz, Joaquín Melgarejo Moreno). Universidad de Alicante, 49-62.