

ESPAÑA, TERRITORIO DE RIESGO

Spain, a region of risk

Jorge Olcina Cantos (*)

RESUMEN

El estudio de los riesgos naturales se ha convertido en uno de los temas estrella de las ciencias de la Tierra. La ocurrencia de desastres naturales de impacto mundial ocurridos en la última década ha favorecido el desarrollo de investigaciones sobre riesgos naturales. Se han experimentado asimismo importantes cambios conceptuales y de método en el análisis de riesgo, así como la aparición de un campo de aplicación de estudios e investigaciones sobre riesgos naturales, en relación con la promulgación de normativa urbanística y territorial que obliga a la inclusión de cartografía e informes de riesgos en el desarrollo de nuevos usos sobre el territorio.

ABSTRACT

The study of natural risks has turned into one of the star topics into Earth's sciences. The occurrence of natural disasters with world impact, happened in the last decade, has favored the development of investigations on natural risks. Important conceptual and work method changes have been experienced in risk analysis, as well as the appearance of a field of application of studies and investigations on natural risks, in relation with the promulgation of urban development and territorial laws that forces to the incorporation of reports and cartography of risks in the development of new land uses.

Palabras clave: riesgo, catástrofe, peligro, vulnerabilidad, cartografías de riesgo

Keywords: risk, catastrophe, danger, vulnerability, risk maps.

UNA SOCIEDAD DEL RIESGO EN UN TERRITORIO DE PELIGROS.

A finales de mayo de 2009, un inquietante informe elaborado por el Foro Humanitario Global (*Global Humanitarian Forum*-Geneve) no deja lugar a dudas sobre las consecuencias de los peligros climáticos en la Tierra y el agravamiento de sus efectos, en las próximas décadas; todo ello en relación con la hipótesis actual de cambio climático por efecto invernadero¹. Se señala que actualmente casi 300.000 personas son víctimas de las catástrofes naturales y que esta cuantía se puede duplicar en los próximos veinte años.

Sin caer en extremismos exagerados, es cierto que en la superficie terrestre hay un problema importante de exposición a la peligrosidad natural; muy acentuado en algunas regiones del mundo, que vienen a coincidir con las áreas menos desarrolladas del planeta. Otra cuestión es determinar la causa última de estos desastres que, de momento, no tiene tanto que ver con el cambio climático sino con actuaciones imprudentes del ser humano sobre el territorio.

El último decenio ha conocido cambios socioeconómicos muy intensos en el mundo. La sociedad global transforma las pautas de comportamiento a un ritmo acelerado y sus efectos suponen, también,

cambios profundos en el territorio. El medio natural ha cobrado una nueva dimensión como espacio de riesgo, en virtud de la puesta en marcha de actividades que no han tenido en cuenta los rasgos propios de un funcionamiento a veces extremo. Y las sociedades, en muchas áreas del planeta, se han transformado en sociedades de riesgo, salpicadas, con frecuencia, por episodios de signo catastrófico. En 1986, Ulrich Beck caracterizó la sociedad actual como sociedad del riesgo; desde entonces, nuevos enfoques han venido a enriquecer el análisis social del mundo moderno.

Se trata de un contexto difícil, pero que cuenta con un dato positivo: la existencia de lo que Beck denomina una "política de la Tierra" que no existía hace unas décadas y que permite integrar el tratamiento del riesgo en el contexto de una dinámica global de consideración del medio. Cuestión distinta son las prácticas "individuales" que se siguen desarrollando en los territorios locales o supra-locales y que aumentan el grado de incertidumbre de las sociedades que los habitan ante los peligros naturales.

Las tierras del Mediterráneo forman una región-riesgo en el contexto mundial. Lo explica bien F. Braudel en sus *Memorias del Mediterráneo* (1997): "tendemos demasiado a creer en la suavidad, la facilidad espontánea de la vida mediterránea. Es de-

(*) Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Alicante. jorge.olcina@ua.es

(1) Este informe puede consultarse en <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2007-2008/chapters/spanish/>

jarse engañar por el encanto del paisaje. La tierra cultivable es escasa, las montañas áridas o poco fértiles son omnipresentes; el agua de las lluvias está mal repartida: abunda cuando la vegetación descansa en invierno, desaparece cuando más la necesitan las plantas nacientes...” y añade acertadamente: “ el motor climático del Mediterráneo se puede averiar, la lluvia puede llegar demasiado abundante o insuficiente, los vientos caprichosos pueden traer, en un momento inoportuno, la sequía o el exceso de agua o las heladas primaverales...” Y no sólo está lo relativo al tiempo y clima y sus excesos, también la geología atormentada de la zona de contacto entre las placas tectónicas europea y africana ha sido un elemento condicionante para el desarrollo de las sociedades mediterráneas.

En las latitudes mediterráneas confluyen casi todos los peligros naturales existentes para el conjunto de la superficie terrestre. En efecto, en el Mediterráneo se dan los dos peligros geológicos mayores: vulcanismo y sismicidad; riesgos geomorfológicos como deslizamientos y erosión; incendios forestales, a favor de una vegetación especialmente pirófila, que llegan a ocasionar víctimas mortales; y una amplia gama de peligros atmosféricos, que sólo evita los de origen tropical: lluvias torrenciales, sequías, temperaturas extremas, tornados, granizos, temporales de viento, como más frecuentes.

España, en el contexto mediterráneo, es también, un territorio de riesgo. Aquí convergen la realidad de una peligrosidad natural diversa (sismicidad, inundaciones, sequías, extremos de temperaturas, vientos intensos, etc.) y de un grado de ocupación del territorio elevado en algunas regiones. Todo ello nos sitúa en una posición destacada en el conjunto de Europa, en lo que respecta al grado de riesgo existente.

El análisis de riesgo se ha convertido en una de las temáticas de investigación más destacada de los últimos años. Estamos ante una cuestión multidisciplinar, que ha experimentado una importante renovación conceptual, metodológica y, al amparo de normativas ambientales y territoriales surgidas desde la segunda mitad de los años noventa del pasado siglo, ha visto un desarrollo destacado de su ver-

tiente aplicada. Asimismo, la materia “riesgos naturales” se ha incluido en los temarios de asignaturas en los niveles básicos de la enseñanza (Geología, Geografía, Ciencias de la Naturaleza) y se perfilan titulaciones de postgrado universitario con esta temática. Quedan, eso sí, retos importantes para los próximos años, lo que hace más atractiva, si cabe, la investigación y la enseñanza de los riesgos naturales.

ESPAÑA, TERRITORIO DE RIESGO

España es uno de los espacios geográficos de Europa más afectado por los peligros de la naturaleza, merced a su propia posición geográfica, su carácter de península rodeada de mares, su topografía y la ocupación humana, de época histórica, que se ha dado en su territorio. Los perjuicios económicos ocasionados por acontecimientos atmosféricos extraordinarios representan, según años, entre el 0,15 % y 1% del P.I.B. y el número de víctimas causadas por los peligros de la naturaleza sigue siendo aún elevado en relación con el nivel de desarrollo económico.

Hay un rasgo que otorga originalidad al territorio español en su caracterización como región-riesgo a escala planetaria: la confluencia en estas tierras de casi todos los peligros naturales de la amplia relación existente para el conjunto de la superficie terrestre.

En España, entre 1995 y 2007, se han registrado 878 víctimas mortales por desastres naturales. Inundaciones y temporales marítimos son los peligros naturales que más víctimas ocasionan (vid. tabla 1).

En efecto, los últimos veinticinco años han resultado muy pródigos en peligros naturales y, especialmente, en episodios atmosféricos extremos. La grave sequía de comienzos de dicho período se vio salpicada por episodios de inundaciones en la fachada mediterránea (Levante y Cataluña, octubre y noviembre de 1982) y País Vasco (agosto de 1983). Nuevas inundaciones azotaron la fachada este de España en 1985 y 1986; más dañina aún resultó la de la primera semana de noviembre de 1987, con graves daños en las comarcas valencianas de La Ri-

Tipo de desastre natural	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Inundaciones	22	110	40	0	5	14	9	13	9	7	8	9	11	6	263
Tormentas	19	13	14	2	20	28	17	12	8	6	8	9	4	3	163
Incendios forestales	8	1	4	4	8	6	1	6	11	4	19	8	1	1	82
Deslizamientos	7	8	2	0	0	0	1	1	2	0	0	5	2	1	29
Golpes de calor	0	0	0	0	1	0	0	0	60	23	4	14	0	0	102
Aludes de nieve	7	1	0	0	0	4	2	4	4	5	1	0	0	4	32
Episodios de nieve y frío	0	2	5	1	0	2	4	0	0	3	3	0	0	0	20
Fallecidos en tierra por temporales marítimos	19	13	13	36	17	37	27	15	5	20	SD	SD	SD	4	206
TOTAL AÑO	82	148	78	43	51	91	61	51	99	68	43	45	18	19	897

Tabla 1. Víctimas por desastres naturales en España, 1995-2007.

bera y La Safor y desbordamiento del Segura en la Vega Baja, que motivaría la puesta en marcha, por vía de urgencia, de los planes de Defensa de Avenidas en las cuencas del Júcar y Segura. El año 1988 fue extraordinario por el número de tormentas de granizo que asolaron el campo español (junio y julio), mientras que 1989 se saldaba con sequía (más hidrológica que atmosférica) en el norte de España (País Vasco) y graves inundaciones, por contra, en la fachada mediterránea (Levante, Baleares y Málaga). A estos desastres se añadía, en la primera mitad de los noventa, la dura y prolongada sequía que han padecido las regiones del centro, sur y sureste de España, cuya intensidad se fue acentuando en el transcurso de las sucesivas campañas agrícolas, para alcanzar inusual grado de alarma en el año hidrológico 1994-95. Secuencia de indigencia pluviométrica que, en el sur y centro de la Península Ibérica concluyó, bruscamente, con fuertes lluvias en diciembre de 1995 y enero de 1996. Temporales que se repitieron en tierras andaluzas el mes de diciembre de 1996, con graves inundaciones en las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla. Mención destacada merecen, por sus desastrosas secuelas, el fulminante desbordamiento del barranco de Arás, en agosto de 1996, que, motivado por una tromba de agua, ocasionó la muerte de 86 personas que disfrutaban de sus vacaciones en el Pirineo de Huesca; las inundaciones de Alicante el 30 de septiembre de 1997 y

las de Badajoz de noviembre de ese mismo año. En octubre de 2000 un nuevo episodio de lluvias torrenciales azota la Comunidad Valenciana causando graves pérdidas económicas.

Dos seísmos han alterado la normalidad de los municipios murcianos de Mula (1999) y Lorca (2005). En abril de 2002 un temporal de Canarias ocasiona daños y víctimas en Tenerife, especialmente en Santa Cruz. La situación de calor extremo que se vivió en Europa durante el verano de 2003, dejó 142 muertos en España. Y, de nuevo, en 2005, los dos peligros naturales de consecuencias socio-económicas y territoriales más importantes que tienen lugar en España (inundaciones y sequías) se manifestaron con crudeza: la sequía causó elevadas pérdidas económicas y favoreció el desarrollo de numerosos incendios forestales; las inundaciones de otoño en el litoral mediterráneo, ocasionaron cuatro muertes en Cataluña. Los últimos episodios importantes, relacionados con las lluvias torrenciales, han tenido lugar en otoño de 2007, en diversas localidades del litoral mediterráneo (C. Valenciana y Baleares) y Andalucía, que se saldan con otras 6 víctimas mortales y elevadas pérdidas económicas. En enero de 2009, el paso de una borrasca explosiva por la península Ibérica, con rachas de viento superiores a los 130 km/h., se saldó con nuevas víctimas en Cataluña y la Comunidad Valenciana (vid. tabla 2).

1956	Heladas de febrero. Grandes pérdidas en el campo
1957	Riada del Turia en Valencia. Octubre.
1961	Inundaciones en El Vallés (Barcelona). Septiembre. 794 muertos
1973	Inundaciones en el sureste peninsular. Octubre. 250 muertos
1978-84	Secuencia de sequía ibérica
1982	Inundaciones en las provincias de Alicante y Valencia. Octubre. Rotura de la presa de Tous (río Júcar)
1983	Inundaciones en el País Vasco. Agosto. Gravísimos daños.
1984	Ciclón "Hortensia" en la fachada cantábrica. Octubre
1987	Inundaciones en las cuencas del Segura y del Júcar. Noviembre. Planes anti-inundaciones
1989	Inundaciones en el litoral mediterráneo. Septiembre. Inundaciones en Málaga. Noviembre
1989-90	Sequía en el País Vasco
1990-95	Secuencia de sequía ibérica
1995	Desbordamientos en Andalucía. Diciembre
1996	Desastre del camping de Bisecas (Pirineos). Agosto. 87 muertos
1997	Inundaciones en Alicante. Septiembre. Inundaciones en Badajoz. Noviembre
2000	Inundaciones en el litoral mediterráneo. Octubre
2000-2001	Otoño-invierno muy lluvioso en el centro y norte de España. Desbordamientos frecuentes de los grandes ríos peninsulares
2002	Riadas en Tenerife. Marzo. Inundaciones en la Comunidad Valenciana. Abril y Mayo
2003	Ola de calor. Julio-Agosto. 142 muertos.
2004-05	Sequía ibérica
2005	Terremoto. Diversos puntos de la región de Murcia.
2005	Inundaciones en Cataluña. Octubre. 4 muertos
2007	Inundaciones en Andalucía y litoral mediterráneo. 6 muertos
2009	Borrasca explosiva. Enero. Muertos en Cataluña y C. Valenciana

Tabla 2. Grandes desastres de causa atmosférica ocurridos en España en los últimos 50 años (Fuente: elaboración propia).

Un dato llamativo es que el riesgo aumenta en relación con el incremento de la exposición del hombre a nuevos peligros. Así, a las inundaciones y los temporales de viento se han unido las olas de calor y los aludes de nieve como nuevos agentes de riesgo que provocan elevadas víctimas (235 y 60 fallecimientos respectivamente entre 1990-2004). Y también los tornados manifiestan un importante incremento en su génesis desde 1995 con su corolario de daños económicos elevados.

Por su propia ubicación geográfica y posición en relación con las zonas de actividad sísmica (placas tectónicas) y con las zonas de circulación atmosférica general, la península Ibérica participa de un amplio catálogo de peligros naturales.

La relación de peligros naturales en España, por orden de importancia socio-económica y territorial y frecuencia de aparición, es la siguiente (vid. Figura 1):

- 1-Lluvias abundantes o torrenciales con efectos de inundación
- 2-Secuencias de sequía
- 3-Temporales de viento
- 4-Olas de frío y calor
- 5-Tormentas de granizo
- 6-Aludes
- 7-Sismicidad

A ellos cabría añadir fenómenos muy locales con una menor incidencia como tornados, rayos o deslizamientos de terreno causados por lluvias.

Los peligros de causa climática constituyen la causa principal de las pérdidas de vidas humanas y de los daños económicos que se registran anualmente en España. De todos ellos, lluvias torrenciales con efectos de inundación y secuencias de sequía son los episodios de rango extraordinario que más efectos económicos y territoriales causan en España, sin desconocer la importancia de los fallecimientos vinculados a los temporales de viento que dan lugar a oleajes intensos en el litoral, como se ha señalado con anterioridad.

La catástrofe del camping de Biescas (Pirineos, Huesca), en agosto de 1996, con sus 86 víctimas mortales, ocurrida en el contexto de pensamiento ambiental actual, en plena efervescencia de la hipótesis de cambio climático por efecto invernadero, inauguró un debate científico y social sobre la posible repercusión de dicho “cambio” en el incremento de los peligros naturales. No obstante, hasta el momento presente, no se observa ninguna tendencia al incremento de lluvias torrenciales con efectos de inundación durante los últimos años. Asimismo, el estudio de los efectos de los peligros naturales ocurridos en España a lo largo del siglo XX y con especial detalle en su segunda mitad, permite concluir que, desde la década de 1970, las víctimas por peligros naturales no han dejado de disminuir, fruto probablemente de la disminución de infraviviendas y las cuantiosas inversiones en obra pública para su mitigación.

Por el contrario, sí que se puede afirmar que el riesgo ante estos peligros naturales ha aumentado, en relación con el incremento de la población y la ocupación intensiva del territorio que ha tenido lugar en algunas regiones españolas. Esto es una realidad para el caso de los dos peligros naturales que mayores efectos territoriales y socio-económicos ocasionan en España: las inundaciones y las secuencias de sequía.

Los episodios de inundación mencionados con anterioridad, así como las inundaciones más severas a nivel humano de los últimos cuarenta años, la de septiembre de 1962 en la cuenca del Besós (Barcelona), con casi 800 muertos, la de octubre de 1973 en Granada-Almería-Murcia con casi 300, la de octubre de 1982 –pantana de Tous- con 38 fallecidos, las inundaciones en el País Vasco de agosto de 1983 con 40 muertos, o los episodios ocurridos entre septiembre y noviembre de 1989 en la fachada mediterránea española con 42 muertos, tienen una característica común, la de ser *inundaciones-relámpago*, inundaciones torrenciales, en cuencas hidrográficas medianas y pequeñas. En este tipo de

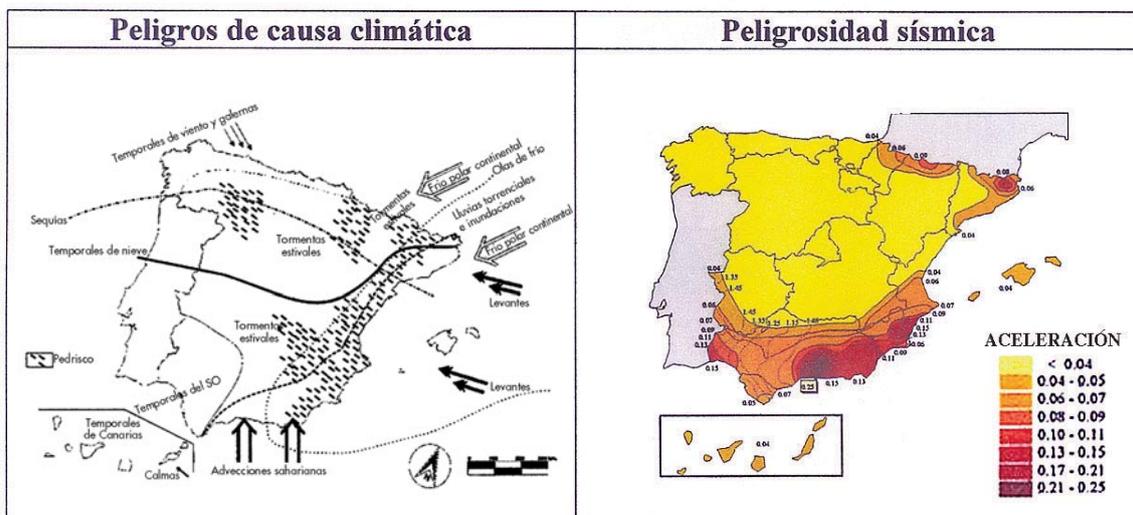


Fig. 1. Síntesis de los peligros naturales en España (Fuente: IGN y elaboración propia).

episodios, la magnitud de la crecida que lleva al desbordamiento, medida en términos de caudal por km² o de caudal relativo al medio, es muy superior a la de los ríos que avenan las grandes cuencas, de ahí su mayor severidad. Además, suelen acompañarse de abundante aporte sólido que agrava, en suma, su severidad, y tienen un tiempo de presentación mucho más rápido tras la lluvia, normalmente pocos minutos o muy pocas horas frente a los días que tarda una avenida en recorrer el curso de un gran río.

Debe señalarse que desde mediados del siglo XIX cuando comenzó a difundirse la utilización de sistemas de aviso a las poblaciones, el problema de las inundaciones en España, por lo que supone de catástrofe humana, no es un problema de los grandes ríos sino de los pequeños ríos, de las ramblas, de las rieras, de los torrentes y arroyos. En muchos casos se trata de cursos con un coeficiente de irregularidad elevadísimo, que permanecen sin agua durante meses —o años— pero que, con ocasión de episodios de lluvia intensa o torrencial, tornan en violentas corrientes con módulos instantáneos capaces de competir con los caudales medios de los grandes colectores ibéricos.

Es el caso del torrente de Arás que produjo el desastre de Biescas, del pequeño arroyo que produjo las víctimas en Yebra, de los arroyos de Calamón y Rivillas pacenses, de las rieras que produjeron las víctimas en Cataluña, de las ramblas de Nogalte o Albuñol que originaron las catástrofes de Puerto Lumbreras (Murcia) y Albuñol (Granada) respectivamente en 1973, de los barrancos y ramblas levantinos que se transformaron en fieras corrientes en octubre de 1982 y septiembre de 1989, entre otros.

En estas situaciones, las medidas de mitigación a utilizar no son las obras de infraestructuras que ante la violencia y magnitud de los caudales instantáneos se vuelven ineficaces, como quedó de manifiesto en la dramática catástrofe de Biescas donde unas 40 presas de retención de sedimentos fueron derribadas por la avenida y la propia canalización en el abanico aluvial obstruida, sino la restricción de usos en el territorio para instalaciones de residencia más o menos permanente y, particularmente, de aquellas vulnerables como campings o viviendas de una planta o de madera.

Por su parte, la percepción de las sequías en España se ha modificado durante las últimas décadas en relación con los cambios experimentados en las actividades económicas y el carácter más urbano de la sociedad. Las demandas de agua han crecido mucho en España y ello no ha ido acompañado de una política del agua que prevea con tiempo suficiente dichas modificaciones. El resultado es que el territorio ibérico tiene más riesgo de sequía ahora que hace veinte o treinta años, debido a que las necesidades son mayores y los recursos naturales no han aumentado, sino todo lo contrario, en ese intervalo. La sequía aúna factores físicos y humanos en una secuencia temporal más o menos prolongada que provoca consecuencias distintas en virtud del espacio geográfico afectado. En la actualidad son los aspectos humanos los que tienen un peso mayor en la

valoración de este fenómeno natural hasta el punto de motivar su propia aparición debido a que la demanda agraria, urbana e hidroeléctrica de agua ha provocado una alteración del umbral de sequía. Hoy día, no es necesaria una brusca reducción de lluvias para que se disparen las alertas por falta de recursos para mantener las actividades económicas con normalidad. En la consideración de la sequía, conforme ha aumentado el nivel de vida, la sociedad española ha pasado de la austeridad en el gasto de agua al despilfarro, de la adaptación al catastrofismo, sólo corregible con una buena y adecuada utilización de los recursos disponibles y, en situaciones específicas de déficit estructural, aumentándolos mediante trasvases y desalación, siempre y cuando la posibilidad de disponer de estos nuevos volúmenes de agua no justifique despilfarros futuros.

Desde mediados del siglo XX se ha asistido a otro fenómeno interesante en relación con la localización de las áreas de riesgo en España: la “litoralización” de los mismos. La pérdida de importancia socio-económica de la actividad agrícola, la más expuesta a los peligros de causa climática, ha desplazado el escenario de la vulnerabilidad del campo a la ciudad y dentro de los escenarios urbanos el desarrollo de actividades relacionadas con el ocio y el turismo en áreas litorales ha situado en estos espacios un foco principal de riesgo.

La franja costera española presenta una destacada incidencia de episodios naturales de rango extraordinario que hacen especialmente vulnerables algunas áreas donde actividades económicas y asentamientos están influidos por el desarrollo de tales sucesos. La costa y, en sentido más amplio, el litoral español presentan numerosos ejemplos de implantación de usos del suelo que no han tenido en cuenta, por desconocimiento o imprudencia, su realidad física y este hecho convierte a este medio geográfico en un territorio de gran vulnerabilidad ante sucesos naturales extraordinarios en el conjunto europeo.

No se puede negar, sin embargo, que la franja costera es un medio de oportunidades, favorecido por unas condiciones del medio que, en los últimos años han permitido un desarrollo intensivo de actividades urbano-turísticas. La existencia de costas bajas y arenosas, unido a unas condiciones climáticas saludables son la base del modelo turístico implantado mayoritariamente desde los años sesenta del siglo XX, especialmente en la fachada mediterránea española, y que ha elevado los niveles de renta y bienestar en las poblaciones del litoral español.

Pero el medio natural ofrece una faz poco agradable; esto es, la realidad de unos episodios que alteran el ritmo de las sociedades al perturbar el normal funcionamiento de su vida económica. La magnitud de las consecuencias económicas y humanas llega a motivar, incluso, cambios en la propia organización territorial.

Temporales de viento de componente diversa, crecidas fluviales por efecto de lluvias abundantes o intensas son peligros naturales consustanciales a un espacio costero, a ellos se unen, en algunos sectores



Fig.2. Usos y actividades costeras vulnerables ante peligros naturales (Fuente: elaboración propia).

de la costa española, deslizamientos, sismicidad y ausencia coyuntural de precipitaciones, para configurar la relación de episodios naturales de rango extraordinario que afectan a las costas españolas. El alto grado de utilización del territorio y la propia diversidad de episodios naturales extraordinarios confieren al medio costero español un grado de riesgo elevado ante dichos peligros en el conjunto de países europeos.

Ello ha colocado a los espacios costeros y las actividades económicas allí implantadas en posición privilegiada en lo que atañe a la exposición y vulne-

rabilidad ante episodios naturales extremos (vid. figura adjunta). Junto a las riberas fluviales, la costa es el medio de mayor vulnerabilidad para la sociedad española y, en los últimos cincuenta años, el área donde los peligros naturales adquieren mayor significación económica. Las actuaciones humanas sobre la franja costera han incrementado las áreas de riesgo por implantación de usos poco adaptados a los elementos del medio natural (vid. Figura 2).

En síntesis, es posible distinguir las siguientes áreas de riesgo en España, con la relación de peligros naturales que pueden afectarles (vid. tabla 3).

REGIÓN-RIESGO	PELIGRO NATURAL POTENCIAL
1.-Litoral mediterráneo	-Inundaciones -Sequías -Sismicidad -Temporales de viento -Tormentas de granizo -Episodios de temperatura extrema -Tornados
2.-Canarias	-Inundaciones -Sequías -Sismicidad -Vulcanismo
3.-Litoral atlántico andaluz	-Inundaciones -Sequías -Episodios de temperatura extrema -Sismicidad -Temporales de viento
4.-País Vasco	-Inundaciones -Temporales de viento -Sequías
5.-Valle del Ebro	-Inundaciones -Sequías -Temporales de viento -Tormentas de granizo
6.-Galicia	-Temporales de viento -Sismicidad -Inundaciones

Tabla 3. Principales áreas de riesgo natural en España (Fuente: elaboración propia).

Cambios conceptuales y de método en el análisis de los riesgos naturales

Se ha asistido en las últimas dos décadas, a cambios importantes en la consideración territorial de la peligrosidad natural en Europa y en España. Se ha pasado de una carencia de tratamiento del riesgo en los procesos de planificación espacial a la aprobación de normativas que obligan a la inclusión de análisis de riesgo en la documentación necesaria para su desarrollo. Los episodios de inundación han merecido una atención preferente en las políticas de reducción del riesgo puestas en marcha en los territorios europeos y españoles. La aprobación reciente de la Directiva 2007/60 sobre gestión de espacios inundables, por un lado, y de la nueva Ley del Suelo estatal (R.D.Legislativo 2/2008), por otro, van a suponer, en los próximos años, un cambio radical en la tramitación de actuaciones sobre el territorio, puesto que la elaboración y consulta de cartografía de riesgo se convierte en un requisito indispensable al efecto.

Otros riesgos naturales, como sequías o temporales, no han tenido, hasta el momento, un tratamiento similar, aunque en el contexto actual de cambio climático por efecto invernadero, que prevé una agudización del carácter extremo del clima en el sur de Europa, tendrán que incorporarse a los procesos futuros de planificación territorial.

El análisis de eventos de rango extraordinario ha derivado en el estudio de territorios y sociedades de riesgo. Preocupa ahora la complejidad de las sociedades afectadas por los peligros naturales y las formas de ocupación de los espacios de riesgo. El riesgo ha pasado de ser la mera posibilidad de ocurrencia de un episodio extraordinario al análisis de la plasmación territorial de actuaciones llevadas a cabo por el ser humano en un espacio geográfico y que no han tenido en cuenta la dinámica propia de la naturaleza en dicho lugar. De este modo, es posible individualizar y caracterizar unidades de análisis territorial como “regiones-riesgo”.

Villevieille et al. (Plan Azul del Mediterráneo ONU, 1997)	Producto matemático de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso y de la estimación de daños susceptibles a causa del mismo.
Pita (coord.) et alii. (1999)	Todo fenómeno extremo y coyuntural que produce impactos negativos sobre el medio y la sociedad. Resultaría de multiplicar el valor de la peligrosidad por los daños causados. Se suele medir en unidades monetarias.
Aneas (2000)	Probabilidad de un individuo o grupo de estar expuesto y afectado. Probabilidad de ocurrencia de un peligro.
Dauphine (2001)	Producto de la peligrosidad y la vulnerabilidad que se da en un territorio.
Calvo García-Tornel (2001)	Umbral de cambio tolerable que se ve sobrepasado en un plazo más o menos breve y provoca el desencadenamiento de una situación que conduce a la catástrofe. La medida del riesgo es siempre humana.
Ayala-Carcedo y Olcina (2002)	Daño o pérdida esperable a consecuencia de una acción de un peligro sobre un bien a preservar, sea la vida humana, los bienes económicos o el entorno natural.
Beck (2002)	Enfoque moderno de la previsión y control de las consecuencias futuras de la acción humana; las diversas consecuencias no deseadas de la modernización radicalizada.
Nocenzi (2002)	Estado de incertidumbre que caracteriza a la sociedad postmoderna y se manifiesta en una triple dimensión: sociológica, política y cultural.
Giddens (2003)	Dinámica movilizadora de una sociedad volcada en el cambio que quiere determinar su propio futuro en lugar de dejarlo a la religión, la tradición o los caprichos de la naturaleza. “Riesgo manufacturado” es el riesgo creado por el impacto mismo de nuestro conocimiento creciente sobre el mundo
Gil Calvo (2003)	Resultado del proceso histórico de modernización (globalización) en el cual lo que asciende no es el nivel agregado de seguridad pública y bienestar humano, sino, por el contrario, el saldo neto de inseguridad colectiva.
García Hom (2005)	Construcción social constituida por estructuras regladas (institucionales) mediante las cuales se les asigna significados y funciones.

Tabla 4. Algunas definiciones de riesgo y riesgo natural (Fuente: Autores varios y elaboración propia).

Por último, se han producido cambios, también, en el método de análisis del riesgo. Se ha pasado del estudio detallado de la peligrosidad natural a la valoración de la vulnerabilidad que llevan implícita dichos peligros. De manera que el análisis físico de los procesos de riesgo se completa ahora con el estudio de las variables social y económica de los territorios de riesgo. Y, además, se tienen en cuenta la capacidad de respuesta de las sociedades a los efectos de los fenómenos de rango extraordinario.

El análisis de riesgo ha introducido tres conceptos que formarían parte del riesgo: peligro (peligrosidad), vulnerabilidad y exposición. Cada uno de ellos se relaciona con los tres componentes del espacio geográfico: la naturaleza, el hombre y el territorio. Por peligro se entiende el fenómeno o proceso de carácter natural que puede originar daños a una comunidad, a sus actividades o al propio medio ambiente; la vulnerabilidad es la pérdida esperable de un determinado bien expuesto, puede tratarse de vulnerabilidad humana, estructural, económica o ecológica, de acuerdo con el tipo de riesgo a evaluar. El bien vulnerable más apreciado es la vida humana, por eso el grado de riesgo es más elevado cuando puede correr peligro la vida de las personas. Por último, la exposición es la disposición sobre el territorio de un conjunto de bienes a preservar que pueden ser dañados por un peligro natural.

El producto de estos tres factores que forman el riesgo se completa con la severidad o grado de intensidad de un fenómeno natural de rango extraordinario y la frecuencia o intervalo de tiempo de desarrollo de un episodio natural extremo.

En la balanza del riesgo natural el fiel se ha ido inclinando durante la segunda mitad del siglo XX hacia el lado de la acción del hombre y ello porque se ha producido un cambio en la percepción social de los riesgos naturales; se ha pasado de la adaptación al medio de las poblaciones al intento de sometimiento de aquél por parte del hombre; de manera que, cuando tiene lugar un peligro natural, se tiene como un hecho negativo, una contrariedad que la naturaleza ha querido poner en el camino del desarrollo humano.

Resulta curioso, por otra parte, observar que este cambio en la percepción de los fenómenos naturales extraordinarios se produce, en las sociedades desarrolladas, de consuno, con el incremento del nivel de vida. Las sociedades creen que el aumento de las posibilidades económicas y de la mejora en los conocimientos científicos y técnicos otorga salvaguarda plena ante los peligros naturales. De ahí que los daños asociados a uno de ellos se estima provocado por una naturaleza problemática, sin caer en la cuenta de que justamente la búsqueda del progreso colectivo no suele respetar las reglas de aquélla. Así, por ejemplo en la consideración del riesgo de sequía conforme ha aumentado el nivel de vida, las sociedades desarrolladas han pasado de la austeridad en el gasto de agua al despilfarro, de la adaptación al catastrofismo (Morales, Olcina y Rico, 2000).

Diferente consideración merece la peligrosidad natural en los países subdesarrollados donde la carencia de medios económicos aconseja el respeto de las leyes de la naturaleza para evitar, en la medida de lo posible, el desastre natural. Sin embargo, ésta es, desafortunadamente, la situación habitual cuando tiene lugar un evento catastrófico porque no se arbitran medios para mitigar sus consecuencias.

Sea como fuere, lo cierto es que en la superficie terrestre existen territorios de riesgo e incluso puede hablarse de paisajes de riesgo, esto es, espacios cuya característica geográfica principal es la inadecuada ocupación de un espacio que soporta frecuentes eventos naturales de rango extraordinario. Estas últimas corresponden, generalmente, con áreas urbanas de países menos desarrollados. La misión del estudioso de los riesgos naturales es sofoldar entre la abundancia de datos que ofrece el territorio para llegar a un conocimiento profundo de "territorios de riesgo".

Han aparecido dos nuevas expresiones que se incluyen en el análisis de la parte social de los riesgos: las de resistencia y resiliencia. Como señalan Ribas y Saurí (2006) se trata de dos expresiones que tienen su origen en la ecología y particularmente en los trabajos de C.S. Holling en el campo de la ecología de las poblaciones. Por "resistencia", cabe entender la capacidad social de continuar con su dinámica normal después de una perturbación y depende fundamentalmente de las condiciones de la vida cotidiana de sus habitantes, en especial las que se refieren a bienestar y a salud pública. La resiliencia concierne a la capacidad de esta misma sociedad de recuperarse lo más rápidamente posible de las alteraciones negativas provocadas por una perturbación y, en este caso, depende del grado de preparación social (eficacia de las medidas de gestión del riesgo) ante una posible calamidad.

E igualmente ha aparecido un nuevo concepto, que refleja una nueva unidad de análisis territorial: la "región-riesgo". En efecto, si existe una sociedad del riesgo, es porque en la Tierra hay áreas con peligros naturales y seres humanos que viven cerca de o directamente en ellas, transformando así el medio en territorios de riesgo. El análisis territorial de la peligrosidad natural y sus efectos en las sociedades humanas muestra que, en la superficie terrestre, es posible delimitar unidades espaciales que comparten una afección similar de algún episodio natural de rango extraordinario. De este modo el riesgo latente en un territorio se convierte en un elemento de significación geográfica importante en el análisis de dicho medio. Como se ha señalado, el riesgo llega a adquirir significación cultural y determina -condiciona- actuaciones de los seres humanos sobre el territorio orientadas a reducir o minimizar sus efectos.

Por último, el riesgo -fundamentalmente, los climáticos- se ha incluido como un aspecto importante del proceso actual de cambio climático por efecto invernadero. El último informe de cambio climático del IPCC (2007) ha confirmado la relación entre el incremento térmico planetario y el aumento de episodios atmosféricos extremos en muchas regiones de la superficie terrestre. De manera

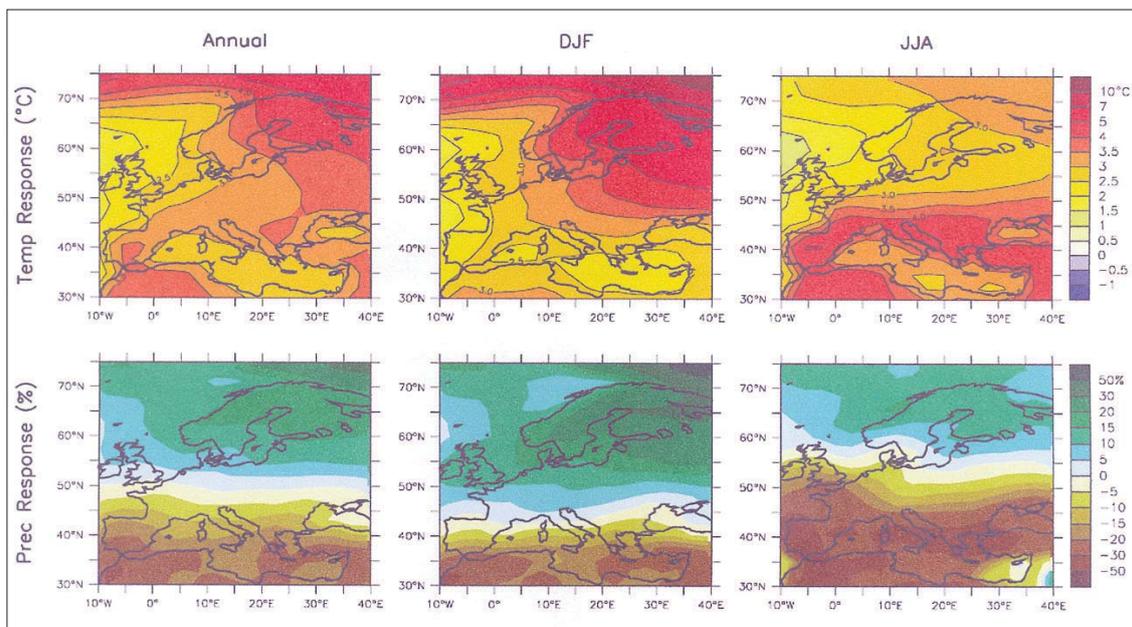


Fig. 3. Efectos del cambio climático por efecto invernadero en las temperaturas y las precipitaciones de la cuenca mediterránea (Fuente: IV Informe IPCC, 2007).

que los análisis de riesgo deben comenzar a incluir las modelizaciones climáticas como parte básica de la valoración del mismo. Esto es sobre todo importante en la planificación territorial. Algunos países europeos han dado protagonismo a la planificación territorial a la hora de mitigar los efectos del cambio climático. Es el caso de Holanda o del consorcio de países del Báltico (Hilpert et alii, 2007), donde los planes de adaptación al cambio climático han priorizado las propuestas de ordenación de usos del suelo a la hora de evitar las consecuencias de la subida del nivel del mar y del posible aumento de inundaciones (elevación de construcciones, abandono de primeras líneas de costa y ribera). En España este proceso todavía no se ha desarrollado, pero la integración del cambio climático –y sus efectos en el desarrollo de peligros climáticos– en la ordenación del territorio va a ser una de las iniciativas de mayor efecto en la gestión territorial durante las próximas décadas.

NUEVOS RETOS EN EL ANÁLISIS DE RIESGO: EL ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD Y LAS CARTOGRAFÍAS DE RIESGO.

Los estudios de riesgos naturales, que se inician en España en la geografía humana (Calvo García-Tornel, 1997), primaron, en la década de los años ochenta del pasado siglo, el análisis de la peligrosidad. Este hecho se plasmó en la publicación de trabajos sobre causas físicas, localización y efectos de eventos de rango extraordinario. En la última década sin embargo el análisis del riesgo ha desarrollado enfoques sistémicos, donde se prima el aspecto social (vulnerabilidad) y territorial (exposición) frente a lo estrictamente físico.

El paso de la peligrosidad natural a la vulnerabilidad –y exposición– en los análisis de riesgos naturales se vincula plenamente con los principios de lo que se ha venido en denominar la nueva modernidad (Giddens, Beck). El concepto moderno de riesgo en la medida que la naturaleza se industrializa se entiende como “incertidumbre fabricada” y la exposición a la peligrosidad, de modo más o menos consciente, es una plasmación evidente de esta nueva realidad.

En amplias zonas de la superficie terrestre el riesgo ha aumentado en las últimas décadas y no porque haya ocurrido un incremento de la peligrosidad, aspecto de momento no demostrado, sino porque es mayor el grado de ocupación de territorios de riesgo. De ahí que los análisis de riesgo estén primando, en la actualidad, el estudio de la parte social. Interesa conocer el volumen de población, las actividades económicas, las infraestructuras y servicios que hay en un territorio para poder valorar, en sentido pleno, el grado de riesgo frente a episodios extremos.

En este sentido, la Unión Europea, en el marco de las nuevas políticas de ordenación del territorio derivadas de la aprobación de la Estrategia Territorial Europea de 1999, está llevando a cabo análisis de riesgos (naturales y tecnológicos) en el espacio geográfico europeo que puedan servir de referencia a la hora de llevar a cabo actuaciones en el territorio en cada uno de los Estados miembros. A tal fin ha elaborado cartografías de riesgo donde el criterio principal es la vulnerabilidad de los territorios ante los diferentes riesgos. En este caso, la vulnerabilidad no se mide en función de las víctimas ocurridas ni de las potenciales, sino en función de otros aspectos socio-económicos. En efecto, la vul-

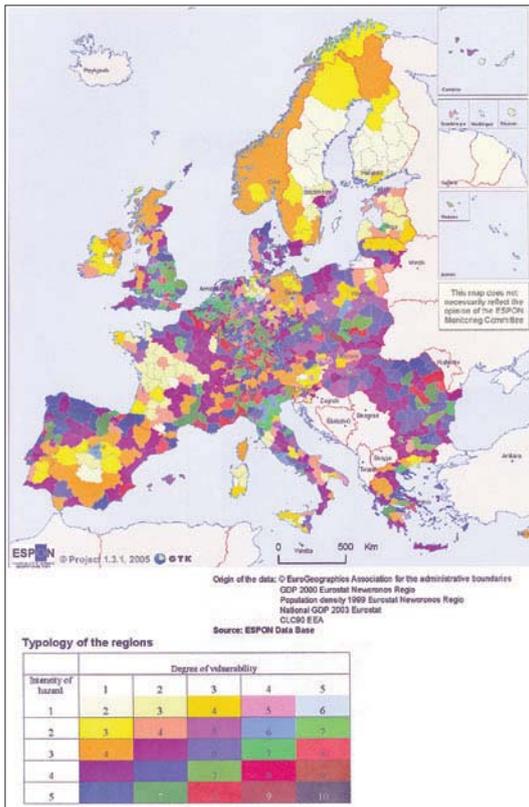


Fig. 4. Tipología de regiones europeas (NUTS 3) según su vulnerabilidad ante los riesgos (Fuente: ESPON, 2005).

nerabilidad se determina a partir del valor del producto nacional bruto (escala regional), de la densidad demográfica, de la existencia de áreas en el territorio que podrían quedar muy seriamente dañadas si aconteciese un peligro (natural o tecnológico) —es lo que se denomina, “*fragmented natural areas*” y de la capacidad de respuesta del estado ante un desastre, medida en términos de producto nacional bruto (escala nacional). A partir de ello, se han definido 5 categorías de peligrosidad y otras 5 categorías de vulnerabilidad, de la combinación de las cuales se reconocen 25 niveles de riesgo en el territorio europeo.

Las aportaciones teórico-descriptivas sobre el concepto de riesgo, sus procesos y sus efectos, que han resultado imprescindibles para el avance de esta disciplina y lo siguen siendo, se han visto complementadas en los últimos años con la aparición de aportaciones “prácticas” resultado de trabajos aplicados de análisis del riesgo. La aparición de una nueva generación de leyes del suelo y la ordenación del territorio —estatal y autonómicas— donde se incorpora la obligación de realizar estudios de riesgo a la hora de llevar a cabo nuevas actuaciones en el territorio, ha dinamizado la labor de los estudiosos del riesgo. Y han surgido informes, análisis de riesgo (p.e. inundabilidad) y cartografía de riesgo que acompañan estudios de impacto ambiental, planes de ordenación del territorio de escala regional o subregional, planes

de ordenación urbana, proyectos de infraestructuras viarias, de abastecimiento y saneamiento, entre otros; algunos de esos trabajos han sido la base de artículos de investigación.

La aprobación de leyes ambientales y territoriales en los últimos años, donde se obliga a la incorporación de análisis de riesgo en los procesos de planificación de usos de suelo, ha resultado decisiva para impulsar los trabajos aplicados sobre riesgos naturales. Un territorio de riesgo que pretenda minimizar los posibles efectos catastróficos de un peligro natural debe compaginar este abanico de medidas en la medida necesaria para que se cumpla el objetivo de evitar la pérdida de vidas humanas. En los países occidentales, superada la fase de construcción de grandes obras de infraestructura para la reducción de los riesgos naturales (hasta los años ochenta del siglo XX), se ha producido en los últimos lustros una apuesta decidida por la ordenación del territorio como la medida más económica y ambientalmente sostenible para la mitigación de los efectos de un evento natural de rango extraordinario. Ello supone la promulgación de leyes y planes específicos orientados a la reducción del riesgo natural mediante la racional planificación de usos del suelo en el territorio.

La ordenación del territorio se presenta, por tanto, como el proceso más eficaz para la reducción de la vulnerabilidad y exposición ante los peligros naturales. No obstante, debemos ser conscientes de que el ritmo de ocupación del espacio geográfico, plasmado sobre todo en la urbanización del suelo, de consuno al crecimiento de la población en cada región, suele ir por delante de las políticas de ordenación racional del medio, de manera que el grado de riesgo lejos de reducirse, se mantiene o aumenta y no por incremento de la peligrosidad natural sino por proliferación de actuaciones humanas poco acordes con los rasgos naturales del medio donde ocurren.

En este contexto hay una serie de aspectos que van a cobrar protagonismo dentro de los estudios de riesgos naturales en el ámbito mediterráneo. Por un lado, la necesaria inclusión de análisis de riesgo en todos los procesos de asignación de usos al territorio y el destacado papel que debe asumir la escala local en la gestión de los riesgos naturales. La III Conferencia de Alerta Temprana de las Naciones Unidas, celebrada en Bonn (marzo, 2006) reconoció el importante papel de la escala local en la gestión del riesgo y de las emergencias. Y esta cuestión puede extenderse a los planes de ordenación del territorio de escala regional cuya elaboración, en algunas Comunidades Autónomas, requiere asimismo la inclusión de análisis de riesgo.

Por último, en la última década hemos asistido también a cambios en la consideración de las políticas de reducción del riesgo. Se ha pasado del recurso a la obra de infraestructura como pieza básica de la mitigación de los peligros naturales al planteamiento de medidas basadas en la ordenación y gestión del territorio. En Europa, las inundaciones de los veranos de 1997 y 2002, inauguran una nueva fase en la reducción de este peligro natural que cul-

mina con la aprobación de la Directiva Europea de gestión de territorios de inundación en octubre de 2007 (Directiva 60/2007).

En España, la catástrofe de Biescas marca un antes y un después en la consideración del riesgo en los procesos de planificación territorial. Es cierto que, desde finales de los años ochenta del pasado siglo, algunas Comunidades Autónomas, en el desarrollo de sus competencias en materia de ordenación del territorio, habían aprobado leyes y planes de ordenación del territorio donde se incluía la obligación de considerar el riesgo natural (esencialmente inundaciones) a la hora de aprobar nuevas actuaciones sobre el territorio. Es el caso del País Vasco, Navarra, Comunidad Valenciana, Baleares y Cataluña. A escala estatal, la modificación de la Ley del Suelo de 1992 y la aprobación de la entonces nueva ley de 1998 fue un primer paso hacia la verdadera incorporación de los análisis de riesgos en la ordenación territorial. No obstante, la ley del suelo de 1998 –adaptada con posterioridad por las Comunidades Autónomas– quedó a estos efectos en mera declaración de intenciones, porque la obligación de clasificar como “no urbanizable” aquellos terrenos que tuvieran riesgo natural “acreditado” (art. 9) suponía la necesidad de contar con cartografías de riesgo que permitieran acreditarlo en cada caso. En aquellos casos –la gran mayoría del territorio español– donde no se disponía de esta cartografía dicha norma quedaba sin efecto, como de hecho ocurrió. De ahí que la reciente aprobación de la Ley del Suelo (R.D. Legislativo 2/2008) que obliga –art. 15– a incluir mapa de “riesgos existentes” en los nuevos procesos urbanísticos vaya a suponer una revolución en este sentido.

En este nuevo contexto, hay que esperar un avance significativo en las *cartografías de riesgo* en los próximos años. Se trata de una herramienta esencial en los estudios de riesgo natural, que ha experimentado un avance muy notable en los últimos años en relación con la aplicación de las modernas tecnologías cartográficas. La posibilidad de relacionar, de forma inmediata, usos del suelo con la peligrosidad natural, a fin de establecer grados de exposición y vulnerabilidad ante un episodio de rango extraordinario, ha impulsado la elaboración de cartografías de riesgo; con la ventaja añadida de su posible actualización continua. Como señaló Hartshorne “si un problema no puede estudiarse fundamentalmente mediante mapas, entonces será cuestionable que pertenezca al campo de la Geografía”, y este aspecto resulta esencial cuando se aborda un análisis de riesgo. En efecto, la elaboración de un mapa de riesgo, donde se localicen territorios con riesgo ante un peligro climático y grados de riesgo es básica para la gestión eficaz de un espacio geográfico. Además, la preparación de estos mapas ha adquirido rango legal. Y va a ser un requisito imprescindible en los estudios de riesgo de inundación previstos en la mencionada Directiva europea sobre evaluación y gestión de las inundaciones.

Junto a la ordenación del territorio, la comunicación y educación para el riesgo es otra de las medidas “no estructurales” de reducción de los riesgos naturales. No obstante, estas iniciativas no han merecido apenas impulso en Europa y España cuando son las acciones más económicas y de efectos más evidentes en una sociedad para la mitigación del riesgo. Sirva el ejemplo del proyecto de cooperación llevado a cabo por los países ribereños del Mediterráneo Occidental, en el marco de las política regional europea (INTERREG III B) entre los años 2004 y 2005. El proyecto RINAMED tuvo entre sus objetivos el establecimiento de un marco de prevención y de información común en el ámbito europeo mediterráneo que pueda adaptarse rápidamente para cada zona y para ello el establecimiento de unas pautas comunes para la buena comunicación de los aspectos de peligrosidad natural a la sociedad resulta esencial. En este sentido, uno de los resultados de dicho proyecto fue la aprobación de un “*Decálogo de la comunicación de los riesgos naturales en el arco mediterráneo occidental*” que quiere ser un punto de encuentro de los diferentes agentes de la comunicación del riesgo en un espacio geográfico –territorios de la cuenca occidental del Mediterráneo–, que como se ha señalado, es una de las regiones planetarias con mayor incidencia de los peligros naturales

Curiosamente, en 1972, Pierre Demangeot en su ensayo sobre el Mediterráneo se preguntaba si el clima mediterráneo se encaminaba hacia una exageración de sus características, “a una decadencia por acentuación de su propio aspecto” y señalaba las causas de este proceso: “las aguas marinas continúan recalentándose lentamente; los máximos de anomalías térmicas se acentúan y las diferencias de presión se exageran; los vientos serán cada vez más violentos; la estación lluviosa tenderá a contraerse y las lluvias serán más irregulares, más violentas y también más inútiles; los ríos, más inestables, acentuándose los estiajes separados por inundaciones cada vez más cortas y peligrosas. Las erosiones se extenderán y agravarán”. Demangeot concluía, “en el estado actual de nuestros conocimientos no podemos afirmarlo, pero existe una amenaza”. No podían ser más coincidentes sus argumentos con las conclusiones que ha señalado recientemente el IPCC en su informe de 2007 para esta región. Y lo curioso es que estas líneas están escritas cuando la literatura científica climática –años setenta del pasado siglo– señalaba que el clima terrestre se estaba enfriando. Sea como fuere, lo cierto es que la nueva realidad prevista en los escenarios climáticos para este siglo, no augura una mejora de las actuales condiciones ambientales y, por ende, del nivel de riesgo de las sociedades mediterráneas.

Debemos ser conscientes de que los riesgos naturales van a ser protagonistas importantes en el futuro inmediato de las sociedades que habitan en la superficie terrestre. Desafortunadamente va a seguir siendo así. Lo importante es que nos esforcemos en reducir dicho protagonismo porque seamos capaces de mitigar racionalmente el riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala-Carcedo, F. J. (2000) "La ordenación del territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico-administrativo de evaluación de riesgos para la población", en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (monográfico sobre "Riesgos Naturales") 30 37-49. Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles.
- Ayala-Carcedo, F. J. (2002) "El sofisma de la imprevisibilidad de las inundaciones y la responsabilidad social de los expertos. Un análisis del caso español y sus alternativas", en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 33,79-92. Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles.
- Ayala-Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (coords.) (2002) *Riesgos Naturales*. Editorial Ariel. Col. Ciencia, Barcelona, 1512 pp.
- Beck, U. (2000) *Un nuevo mundo feliz*. Barcel, Paidós.
- Beck, U. (2002) *La sociedad del riesgo global*. Madrid, Edit. Siglo XXI.
- Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (1990) 10 y (2002) 30.
- Braudel, F. (1997) *Memorias del Mediterráneo*. Ed. Cátedra, Madrid, 381 pp.
- Burton, I, R. Kates And G. White (1978, 1993): *The Environment as hazard*. New York, Oxford University Press.
- Calvo García-Tornel, F. (1997): «Algunas cuestiones sobre Geografía de los riesgos», *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*,10.
- Calvo García-Tornel, F. (2001) *Sociedades y Territorios en riesgo*. Barcelona, Ediciones del Serbal.
- Conesa García, C. Y García Lorenzo, R. (2007) *Erosión y diques de retención en la Cuenca Mediterránea*. Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua, Murcia, 669 pp.
- Creus, J. (Ed.) (1995) *Situaciones de riesgo climático en España*, II Reunión del Grupo de Climatología, Huesca, Instituto Pirenaico de Ecología/CSIC, 333 pp.
- Dauphiné, A. (2003) *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*. París, Armand Colin..
- Deffontaines, P. (1972) *El Mediterráneo, la tierra, el mar, los hombres*. Ed. Juventud, Barcelona, 220 pp.
- Espejo Marín, C. Y Calvo García-Tornel, F. (2003) "Bibliografía sobre riesgos con origen en procesos naturales publicada en España (1975-2002)", en *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, VIII, 455, Universidad de Barcelona, 42 pp.
- García Hom, A. (2005) *Negociar el riesgo*. Editorial Ariel. Col. Ariel Prevención y Seguridad. Barcelona, 343 pp.
- Giddens, A. (2003) *Un mundo desbocado*. Ed. Taurus, Madrid, 117 pp.
- Gil Olcina, A. Y Olcina Cantos, J. (1997) *Climatología General*, Barcelona. Edit. Ariel.
- Hewitt, K. (1997): *Regions at Risk. A Geographical Introduction to Disasters*. London, Longman.
- Hilpert, K., Mannke, F and Schmidt-Thomé, P. (2007) *Towards climate change adaptation strategies in the Baltic Sea Region*, GTK, Finland, Baltic Sea Region (Interreg III B).Espoo, 55 pp.
- IPCC (2007) *Climate Change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability*. (Working Group II Report). United Nations Environment Programme.(disponinle en <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>).
- IPCC (2007) *Climate Change 2007. The Physical Science Basis*. (Working Group I Report). United Nations Environment Programme. (disponinle en <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>).
- Lamarre, D. (dir.) (2002) *Les risques climatiques*. Ed. Belin, París, 224 pp.
- Latour, B. (1993): *We have never been modern*. London, Harvester Wheatsheaf.
- Martín Vide, J. Y Olcina Cantos, J. (2001) *Climas y tiempos de España*, Madrid, Alianza Editorial.
- Mateu, J. (1992) «La geografía de los riesgos en España», en *La Geografía en España (1970-1990)*, *Aportación Española al XXVIIº Congreso de la U.G.I.*, Madrid, Fundación BBV, 241-245.
- Mateu, J.F. (1990) «Riesgos naturales, sociedad y territorio en España», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 10, 1-2.
- Nogué, J. y Romero, J., eds. (2006) *Las otras Geografías*. Ed. Tirant Lo Blanch. Col. Crónica. Valencia, 557 pp.
- Olcina, J. (1995) "El factor climático y la ordenación territorial. Los riesgos climáticos" en *Situaciones de riesgo climático en España* (Creus Novau, J. edit.), Asociación de Geógrafos Españoles (Grupo de Climatología) e Instituto Pirinámico de Ecología, Jaca, 15-69.
- Olcina, J. (2004) "Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local. El papel del planeamiento urbano municipal", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 37,49-84, (monográfico "Agua y Ciudad"), Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles.
- Olcina, J. (2006) *¿Riesgos Naturales? I. Sequías e inundaciones*. Editorial DaVinci Continental. Colección Geoambiente XXI. Barcelona, 220 pp.
- Olcina, J. (2006) *¿Riesgos Naturales? II. Huracanes, sismicidad y temporales*. Editorial DaVinci Continental. Colección Geoambiente XXI. Barcelona, 205 pp.
- Olcina, J. (1994) *Riesgos climáticos en la Península Ibérica*, Madrid, Libros Penthalon, 440 pp.
- ONU (2004) *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. Nairobi, ISDR.
- Palm, R. (1990): *Natural Hazards: An Integrative Framework for Research and Planning*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Pelling, M. (2001): Natural Disasters?. En N. Castree y B. Braun (eds): *Social Nature. Theory, Practice and Policies*. Oxford, Blackwell, 170-188.
- Pelling, M. (2003): *The Vulnerability of Cities. Natural Disasters and Social Resilience*. London, Earthscan.
- Pita, M^a. F. (1990) «Reflexiones en torno a la sequía», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 10, 21-39.
- Ribas, A. y Sauri, D. (2006) "De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad", en NOGUÉ, J. y ROMERO, J., eds. (2006) *Las otras Geografías*. Ed. Tirant Lo Blanch. Col. Crónica. Valencia, 285-299.
- Ribeiro, O. (1987) *Mediterrâneo. Ambiente e tradição*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 323 pp.
- Sauri, D. (2003): "Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales", *Areas. Revista de Ciencias Sociales*. (Universidad de Murcia), 23, 8-30.
- Sauri, D. y Ribas, A. (1994): "El análisis del riesgo de avenida en las escuelas geográficas anglosajona, francesa y española", *Estudios Geográficos*, 216, pp.
- Schmidt-Thomé, P. (edit) (2005) *The spatial effects and management of natural and technological hazards in Europe*. Luxemburgo. ESPON, (thematic project 1.3.1.).
- Villeveille, A. (coord.) (1997) *Les rievques naturels en Méditerranée. Situation et perspectives*. Les Fascicules du Plan Bleu. París, 160 pp.
- VV.AA.(2005) *El Mediterráneo, el mar que une y separa*. Vanguardia Dossier, 17, 122 pp.
- VV.AA. (2006) *Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad*. Observatorio de la Sostenibilidad e España, Ministerio de Medio Ambiente. Alcalá de Henares, 485 pp. ■

Este artículo fue solicitado desde E.C.T. el día 29 de diciembre de 2008 y aceptado definitivamente para su publicación el 3 de julio de 2009.