



Documentos de Seguridad y Defensa 58

Energía y clima en el área de la
seguridad y la defensa

Escuela
de Altos
Estudios
de la
Defensa

julio 2013



MINISTERIO DE DEFENSA

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Edita:



www.bibliotecavirtualdefensa.es

© Autor y editor, 2013

NIPO: 083-13-184-0 (edición en papel)

ISBN: 978-84-9781-866-7 (edición en papel)

Depósito Legal: M-21395-2013

Imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

Fecha de edición: septiembre 2013



NIPO: 083-13-183-5 (edición libro-e)

ISBN: 978-84-9781-867-4 (edición libro-e)

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma. Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

En esta edición se ha utilizado papel 100% reciclado libre de cloro.

ÍNDICE

Página

PRIMERA PARTE

La Seguridad Energética de Occidente. Evolución y riesgos. Posibles fuentes alternativas	11
Presentación	11
<i>D. Vicente López-Ibor Mayor</i>	
Capítulo primero	
Seguridad del abastecimiento y suministros energéticos.....	21
<i>D. Emilio Sánchez de Rojas Díaz</i>	
Resumen	21
Palabras clave	22
Introducción	22
Qué es seguridad	23
Vulnerabilidad energética	24
Seguridad de los abastecimientos	25
<i>Los factores geopolíticos: recursos y líneas de comunicación</i>	25
<i>Las nuevas fuentes de energía. Gas no convencional</i>	26
<i>España-Portugal ¿isla energética?</i>	27
<i>Dependencia energética. Donde compra España</i>	29
<i>Mix energético español</i>	30
<i>Riesgos asociados al abastecimiento</i>	30
<i>Diversificación fuentes externas e incremento de la autosuficiencia</i>	30
<i>Nacionalismo energético. El Actor más influyente</i>	31
Seguridad de los suministros	31
<i>El ajuste entre la producción y la demanda</i>	31
<i>Riesgos que afectan a la interrupción del suministro</i>	33
Agua, energía y medio ambiente	34

	Página
Conclusiones	36
Trabajos citados	38
 Capítulo segundo	
Escenarios energéticos	41
<i>D. Enrique Soria Lascorz</i>	
Introducción	41
Tendencias y escenarios	42
Escenarios europeos. Potencial de las energías renovables	44
Políticas	48
Tecnologías energéticas	48
<i>La importancia de la eficiencia energética y la gestión de la demanda</i> ...	
<i>Transición hacia una mayor contribución de las energías renovables</i>	
Energía eólica.....	50
Energía solar.....	50
Bioenergía.....	51
El gas y la captura y almacenamiento de CO ₂	52
Fisión nuclear sostenible.....	53
Redes Eléctricas.....	53
Comentarios y algunas conclusiones	54
 Capítulo tercero	
Recursos e instalaciones	57
<i>Dña. Ana María Salazar de Guerra</i>	
Resumen	57
Palabras clave	57
Energías en España	57
Introducción	57
Exploración y producción de hidrocarburos en España	62
Carbón	63
Gas	65
Instalaciones del sistema gasista.....	65
Red Básica de Transporte.....	65
Capacidad contratada y disponible de instalaciones	67
Capacidades disponibles en España	69
Capacidades de Conexiones España-Portugal	69
Capacidades Contratadas en Redes de Transporte	70
Gasoductos y demanda de gas natural	71
Petróleo	72
Nuclear	73
Visión Europea	76
Conclusiones	77
Bibliografía	78
Composición del grupo de trabajo	81
 SEGUNDA PARTE	
El impacto del cambio climático en la seguridad y la defensa	83

	Página
Introducción	83
<i>Dña. Elena Conde Pérez</i>	
Capítulo primero	
Cambio climático y seguridad humana. Las consecuencias para España.....	93
<i>Dña. Soledad Torrecuadrada García-Lozano</i>	
Introducción	93
La Seguridad humana y su relación con los derechos humanos	94
<i>¿Qué es la seguridad humana?</i>	94
<i>Identidades y diferencias entre la seguridad humana y los derechos humanos</i>	97
Seguridad humana y cambio climático	100
<i>Seguridad humana versus seguridad nacional e internacional</i>	100
<i>La relación entre la seguridad humana y el cambio climático</i>	102
Los riesgos para España	106
Conclusiones	110
Bibliografía/Doctrina	111
Capítulo segundo	
El papel de las Fuerzas Armadas en la gestión de las consecuencias del cambio climático.....	113
<i>Tcol. D. Ángel Gómez de Ágreda</i>	
Recursos y conflicto	113
Seguridad energética	114
<i>Seguridad energética y seguridad medioambiental</i>	115
<i>I+D energética y liderazgo</i>	116
Seguridad energética y Fuerzas Armadas	118
Seguridad medioambiental	120
<i>Efectos del cambio climático</i>	122
<i>Cambio climático y globalización</i>	123
Seguridad medioambiental y Fuerzas Armadas	124
Conclusiones	126
Bibliografía	127
Capítulo tercero	
Mecanismos compensatorios para la prevención y resolución de conflictos relacionados con las repercusiones del cambio climático en los países menos desarrollados: La contribución de la Unión Europea y de España	129
<i>D. Pedro Piris Cabezas</i>	
Introducción	129
El principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades	131
Mecanismos de compensación	131
<i>Mecanismos de compensación acordados en el Protocolo de Kioto de 1997</i>	131
<i>Mecanismos de compensación actualmente en fase de negociación</i>	134
<i>Necesidades futuras</i>	136

	Página
El papel de España y de la Unión Europea en su conjunto	138
<i>El papel de la Unión Europea en el desarrollo del MDL</i>	139
<i>Las ayudas «fast-start»</i>	141
<i>Las fuentes futuras de financiación internacional en el marco de la UE.</i>	142
Conclusiones	144
Referencias	145
Conclusiones	147
<i>Dña. Elena Conde Pérez</i>	
Composición del grupo de trabajo	151
 TERCERA PARTE	
El Ártico en los próximos 25 años	153
Introducción al trabajo de investigación: El Ártico en los próximos 25 años	153
<i>D. Gonzalo Escribano</i>	
 Capítulo primero	
El Ártico, cambios ambientales recientes y perspectivas de variaciones futuras	155
<i>D. Jerónimo López Martínez</i>	
Introducción	155
Importancia de las zonas polares en los procesos naturales terrestres ...	156
Características naturales del Ártico	159
Situación actual del Ártico	161
Cambios recientes en el Ártico	163
<i>Atmósfera, temperatura y vientos</i>	163
<i>Acidificación</i>	164
<i>Glaciares</i>	164
<i>Hielo marino</i>	165
<i>Permafrost</i>	166
<i>Ozono</i>	167
Perspectivas de variaciones futuras y posibles consecuencias	168
<i>Temperaturas</i>	168
<i>Mar helado</i>	168
<i>Permafrost</i>	168
<i>Glaciares y cambios del nivel del mar</i>	169
Consideraciones finales e implicaciones	170
Referencias	172
 Capítulo segundo	
El Derecho Internacional ante el proceso de cambio climático en el Ártico. Especial referencia al Derecho del Mar	175
<i>Dña. Elena Conde Pérez</i>	
Introducción: el Ártico y el Derecho Internacional	175
Controversias territoriales en el Ártico	178
<i>La noción de «Estados árticos»</i>	178
<i>La teoría de los sectores</i>	179
<i>La isla de Hans</i>	180

	<u>Página</u>
El Derecho del Mar y el Ártico. Intereses para España	180
<i>Un breve apunte sobre el Derecho del Mar: el concepto de plataforma continental y su relevancia en el Ártico.....</i>	181
<i>El disputado estatuto jurídico de los pasos oceánicos y los intereses en presencia.....</i>	185
<i>Pesquerías y otros recursos en el Ártico: choque de intereses. Los intereses españoles frente a las expectativas de Canadá y Noruega.....</i>	187
Recursos en el Ártico	187
Recursos pesqueros en el Ártico.....	188
Los intereses españoles frente a los intereses canadienses:.....	190
Los intereses españoles frente a los intereses noruegos en las Svalbard:	191
Conclusiones.....	191
Bibliografía.....	192
<i>Doctrina.....</i>	192
 Capítulo tercero	
Nuevas rutas de navegación a través del Ártico.....	197
<i>D. Gonzalo Sirvent Zaragoza</i>	
Aspectos generales sobre el Artico.....	197
<i>Un nuevo escenario ante el deshielo</i>	198
Breves consideraciones sobre Derecho del Mar.....	201
El paso del noreste (NE).....	201
<i>Descripción.....</i>	201
Principales hitos	203
El futuro próximo.....	205
El paso del noroeste (NW).....	205
<i>Descripción.....</i>	205
Principales hitos	206
El futuro próximo.....	207
La ruta transpolar	207
Predicciones más recientes.....	208
Hacia una nueva geopolítica	210
ANEXO I.....	213
ANEXO II.....	213
Bibliografía:.....	214
Composición del grupo de trabajo.....	217
Documentos de Seguridad y Defensa	219

PRIMERA PARTE

La Seguridad Energética de Occidente. Evolución y riesgos. Posibles fuentes alternativas

Presentación

D. Vicente López-Ibor Mayor

La cuestión de la seguridad está siempre presente en la vida de los sectores energéticos. Seguridad como valoración apriorística de riesgos, como ponderación de las capacidades de respuesta ante crisis previsibles o inesperadas. Seguridad como cobertura del adecuado funcionamiento del mercado. Seguridad como factor de análisis de los elementos necesarios que hacen posible el desarrollo eficiente del sector.

Si la seguridad es un elemento central en cualquier actividad industrial, y aspecto decisivo para la determinación de las condiciones de suministro de un bien o servicio, en el ámbito energético estos componentes y factores adquieren un relieve muy especial, por la significación claramente estratégica del sector de actividad, sobre el que actuamos.

Podemos hablar con propiedad, de diversos «escenarios en la seguridad energética», o de factores con diferente naturaleza y alcance en razón de sus características, e interdependencias. Podemos hablar de la seguridad energética en un tiempo concreto, definido, acotado, o en el espacio, refiriéndonos a los aspectos geográficos de la misma, o a sus expedientes técnicos, los relativos a su disponibilidad, condiciones de uso, o ponderaciones de análogo sentido. Podemos hablar también de los aspectos legales de la seguridad energética –seguridad jurídica; confianza regulatoria; de su marco de estabilidad–, de los aspectos económicos, e incluso financieros o fiscales, o de aquellos otros, crecientemente relevantes en un mundo global, los de las relaciones externas, de la arena internacional.

Claude Mandil ha ejemplificado con eficacia la diferenciación de seguridad a corto y a largo plazo en el ámbito energético. En lo relativo a la seguridad a corto, señala como posibles hipótesis factores diversos como la meteorología, donde apunta los sucesos acaecidos en el ámbito de la producción hidroeléctrica a consecuencia de la sequía, o a la falta de viento en zonas con elevada intensidad de parques eólicos. O factores políticos, como embargos, guerras, o huelgas; o accidentes o ataques terroristas, para concluir con las referencias geográficas, señalando que la seguridad puede afectar a un área definida, a una región, como Europa o a uno de sus Estados miembros, o a una zona más limitada, y en cada supuesto deberán tenerse en cuenta las singularidades de las variables apuntadas.

El análisis de Mandil respecto a la seguridad a largo plazo se centra, fundamentalmente, en las condiciones en que se producirá y a qué precios el suministro mundial del petróleo, del que asevera no está garantizado, añadiendo que existe un consenso cada vez más general de que su producción global solo puede superar con dificultad los 100 millones de barriles diarios, mientras que una extrapolación de la tendencia de las necesidades ofrece unas cifras para la demanda de aproximadamente 120 millones de barriles/día hacia el año 2030. En este contexto, es evidente que intervienen nuevos factores, como son el grado de dependencia o vulnerabilidad de una zona determinada en razón de la abundancia o escasez de sus recursos y reservas, y el correlativo peso de las importaciones y la forma de atenderlas y, en última instancia, los riesgos derivados de las condiciones de inversión, la flexibilidad de los suministros y su diversificación, y la transparencia con que se manifiesta, nacional e internacionalmente, el comercio energético.

En el trabajo que aquí se presenta hemos pretendido repasar algunas de las líneas principales de los problemas derivados de la seguridad energética, particularmente en nuestra área regional de referencia, es decir, la Unión Europea y, naturalmente, su situación en presencia y tendencias más destacadas en España. En primer término, hemos procurado definir los conceptos principales que acompañan la cuestión. Así, en las páginas iniciales, entramos de lleno en la pregunta clave, ¿qué es seguridad?, a la que responde atinadamente el coronel Sánchez de Rojas de la mano de la mejor doctrina, afirmando que *«se dice que esta consiste en librarse de las amenazas y en ser capaz, bien sean los estados o las sociedades, de mantener su independencia en lo que se refiere a su identidad, y a su integración funcional, frente a fuerzas de cambio consideradas hostiles»*. Sánchez de Rojas avanza en las distintas clasificaciones, desde la teoría de la defensa, qué es la seguridad, las doctrinas realistas y no realistas, a lo que se entiende como constructivismo, o las posiciones que definen a la escuela crítica en estos temas.

En todo caso, una aproximación clásica al fenómeno de la seguridad energética nos debe situar en la distinción entre seguridad de los abastecimientos, de recursos, y seguridad en el suministro de energía. Y así lo aborda también Sánchez de Rojas, distinguiendo en el primer caso la disponibilidad de los recursos necesarios para producción de energía, y un nivel de reservas estratégicas adecuado y que, por tanto, requerirá de previsiones a medio y largo. Y de otra parte, se entenderá por seguridad aquella energía producida que llega al usuario final en cantidad suficiente, en el lugar adecuado y de forma oportuna. Se tratará, así, de un tipo de seguridad operacional y táctica, que requerirá de un control detallado para equilibrar producción y consumo.

El profesor Sánchez de Rojas, extraordinario experto en temas estratégicos, desarrolla su trabajo deteniéndose, en particular, en el análisis de la seguridad de los abastecimientos y explicando los factores geopolíticos, recursos y líneas de comunicación que en él intervienen, así como en la interpretación de las nuevas fuentes de energía y el impacto reciente del *shale gas*, especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica, donde ha provocado una auténtica revolución, cuando menos en términos de infraestructuras, condiciones de utilización del suelo y subsuelo, componente medioambiental del uso del agua y productos necesarios para provocar el *fracking*, y precios de los gases no convencionales en comparativa internacional.

Por otro lado, se abordan las relaciones energéticas España-Portugal, afirmando que «*La dependencia energética del exterior y la escasa conexión con el resto de Europa tanto en gas como en electricidad, hace que para muchos expertos la península ibérica sea una isla energética*». Y a tal efecto se recuerda que «*En abril de 2013 han finalizado los trabajos de perforación del túnel de la interconexión eléctrica entre España y Francia, una parte importante del proyecto de interconexión eléctrica entre Francia y España que aumentará la capacidad de intercambio de electricidad entre ambos países de 1.400 a 2.800 MW y ahorrará la emisión de 2,3 millones de toneladas de CO₂ al año, con ello se reforzará la seguridad del suministro eléctrico en los ámbitos regional y nacional y permitirá utilizar al máximo la producción de las centrales de generación e integrar una mayor cantidad de energía renovable en la red*». Todo ello es, naturalmente, positivo, pero es evidente que este asunto lleva un enorme retraso, con grave perjuicio para España, su mercado energético, seguridad y competitividad industrial.

Más adelante, Sánchez de Rojas formula otra pregunta pertinente, ¿dónde compra España? Es decir, de qué países nutre sus importaciones energéticas y reequilibra su *mix* o balance. A tal efecto, cabe recordar que «*La dependencia energética española es del 76% toda ella en petróleo, gas y carbón. El petróleo y sus derivados constituyen la mayor parte de la energía consumida en España (en 2011, un 44,9% de la energía primaria provino del*

petróleo). El consumo en 2011 disminuyó un 4,4%. Pero la práctica totalidad del crudo que se trata en las refinerías españolas tiene que ser importado».

Debe tenerse en cuenta, en suma, que más del 80% de la energía primaria utilizada en España es importada y casi el 100% en el caso de petróleo crudo y el gas.

Y, a su vez, nuestras importaciones se concentrarán en un ramillete de países, grandes actores internacionales del sector. En febrero de 2013, los principales países exportadores de petróleo a España fueron por zonas geográficas México (15,2%), Colombia (4,7%) y Venezuela (4,6%) en las Américas; Nigeria (13,6%) y Libia (8,0%) en África; Rusia (14,7%) en Europa y Arabia Saudí (13,6%), e Irak (7,4%) en el Golfo Pérsico. Destaca el efecto de las sanciones a Irán, donde se importaba más del 10% del crudo, y la reducción de las importaciones de Libia, que antes de las crisis de 2011, con un 14,5% era el tercer exportador de crudo a España.

En lo que respecta al gas natural, este representó en 2011 el 22,3% del consumo de energía primaria en España. En febrero de 2013 los principales exportadores de gas a España eran Argelia (55,8%), Nigeria (11,3%), Qatar (8,8%), Trinidad Tobago (8,6%) y Noruega (7,3%). Es evidente la enorme dependencia del gas argelino a la vez que Egipto ha dejado de exportar gas a España, a pesar de la moderna planta de licuación de gas en Damietta. En lo relativo a las importaciones, durante el primer semestre del año 2012 España importó de Colombia 3.176.572 toneladas de carbón; de Indonesia, 2.696.414 toneladas; Rusia 1.420.185 toneladas, Sudáfrica 1.150.352 toneladas, Estados Unidos 900.713 toneladas, Australia 713.833 toneladas y Ucrania 112.109 toneladas.

No podemos olvidar, en ese contexto, que la dependencia energética española del exterior se traduce en una contribución de casi el 90% al déficit de la balanza comercial española, que es un dato extraordinariamente preocupante.

Un capítulo central para el reforzamiento de los mecanismos de seguridad es el relativo a las infraestructuras que dan soporte al funcionamiento de las actividades y mercados energéticos. Nuestros sistemas de infraestructuras energéticas tienen también, por razones de integración regional, una necesaria proyección en el contexto de la Unión Europea.

La Comisión Europea se ha pronunciado al respecto con considerandos relevantes. Así, se expresa que *«Acelerar la renovación de las infraestructuras energéticas existentes y la implantación de las nuevas es crucial para alcanzar los objetivos de política energética y de cambio climático de la Unión, que consisten en completar el mercado interior de la energía, garantizando la seguridad de suministro, en particular para el gas y el petróleo, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero... Al mismo tiempo, la Unión tiene que preparar su infraestructura para continuar la*

descarbonización de su sistema energético a más largo plazo, con el horizonte de 2050». Por ello, la infraestructura energética de la Unión debe ser mejorada con el fin de prevenir los fallos técnicos e incrementar su resiliencia ante estos fallos, las catástrofes naturales o provocadas por el hombre, los efectos negativos del cambio climático y las amenazas a su seguridad, en particular por lo que se refiere a las infraestructuras críticas europeas.

En el mismo sentido, la Comisión nos recuerda que transportar petróleo mediante oleoductos terrestres en lugar de hacerlo en buques puede contribuir notablemente a reducir el riesgo medioambiental asociado al transporte de petróleo. Y, también, la importancia de las redes inteligentes para lograr los objetivos de la política energética de la Unión ha sido reconocida en la Comunicación de 12 de abril de 2011.

Igualmente, las instalaciones de almacenamiento de energía y las instalaciones de recepción, almacenamiento y regasificación o descompresión de gas natural licuado (GNL) y de gas natural comprimido (GNC) desempeñan un papel cada vez más importante en la infraestructura energética europea. La expansión de estas instalaciones de infraestructura energética constituye un componente importante de una infraestructura de red eficaz.

Por último, y en el marco de la cooperación internacional energética, la Unión debe facilitar proyectos de infraestructura que conecten las redes energéticas de la Unión con las redes de terceros países, en particular con países vecinos y con países con los cuales la Unión ha establecido una cooperación específica en materia energética.

Sánchez de Rojas nos recuerda que *«La gran ecuación del suministro eléctrico, es ajustar de forma instantánea la producción al consumo y acumular los excedentes producidos de energía eléctrica. Entre las centrales nucleares que producen energía barata, pero su producción es estable (salvo que se apague una central); las centrales hidroeléctricas, muy variables en función de la pluviosidad del año; y las energías renovables no hidroeléctricas, variables a lo largo del año e incluso en el mismo día, se hace necesario disponer de un margen, que se cubre con las centrales de ciclo combinado, y mecanismos de acumulación/liberación de energía».* Y en cuanto a sus riesgos, subraya que *«uno de los riesgos que debe ser contemplados en toda estrategia de seguridad energética, son la interrupción del suministro por un fallo sistémico, sea este la caída de centrales nucleares, o de otro tipo, daños en la red de distribución primaria, u otras causas. Desde un punto de vista económico como social es extremadamente importante reducir el riesgo a unos niveles asumiblemente bajos. Para ello deberá diseñarse estrategias de seguridad sectoriales que contemplen el aseguramiento de los elementos críticos del sistema contra daños naturales o actuaciones humanas voluntarias o involuntarias».*

En materia de consumo, se apuesta por la eficiencia, *«El fomento del ahorro energético y mejora de la eficacia energética; el impulso de la sostenibilidad energética a través de actuaciones fiscales, medioambientales y el uso eficiente de los recursos disponibles; y un marco regulatorio armonizado, transparente y objetivo que incremente la seguridad jurídica y la competitividad de las empresas»*.

Juan Antonio Cabrera y Enrique Soria, muy cualificados expertos del sector, abordan las posibles fuentes alternativas de la seguridad energética de Occidente, y nos señalan que *«La prospectiva exploratoria es una herramienta para el apoyo en la toma de decisiones basada en el análisis de escenarios a medio y largo plazo sobre las tendencias del sistema energético y de los factores que pueden modificar su trayectoria. Los escenarios energéticos no tratan de decir cómo va a ser el futuro de la generación y la demanda de forma determinista sino de construir posibles futuros alternativos donde evaluar alternativas basadas en el desarrollo de las tecnologías necesarias para asegurar el suministro a todos los usuarios cumpliendo los objetivos de sostenibilidad, tanto medioambiental como económica»*.

Es evidente que el marco de seguridad energética internacional debe considerar en los análisis prospectivos de forma preferente, la evolución estimada de la cobertura de la demanda por tecnologías en los diferentes espacios regionales y, por agregación, a escala global.

Vivimos en un mundo con graves desequilibrios económicos, energéticos y ambientales y ese es el mayor riesgo de seguridad. Una gran parte de la población mundial no dispone aún de formas avanzadas de energía. Más de 1.400 millones no disponen de electricidad y 2.700 millones siguen cocinando con biomasa tradicional.

Así, de acuerdo a las proyecciones del WEO 2012, la demanda global de energía crecerá en un tercio hasta el 2035 sobre todo por los países no pertenecientes a la OCDE, principalmente China e India. Aunque la demanda de petróleo, gas y carbón crece en términos absolutos hasta 2035 disminuye su participación en la estructura energética del 81% al 75%. Este crecimiento se basa en la explotación de fuentes no convencionales, sobre todo en Estados Unidos. Según el Consejo Mundial de energía pues, las renovables serán la segunda fuente de generación en 2015 y alcanzarán al carbón como fuente de energía primaria en 2035. Respecto a la nuclear, se frenan las expectativas de un crecimiento previsto en proyecciones anteriores por el accidente de Fukushima que implica nuevas medidas de seguridad y un alza de costes, aunque seguirá manteniendo su papel del 12% en la generación eléctrica.

Debe recordarse, a este respecto, cuál era la situación inmediatamente anterior al gravísimo accidente de Fukushima Daiichi de 11 de marzo de 2011, en el que sin perjuicio de los necesarios matices propios de un ló-

gico debate energético en torno a tecnologías, usos, medio ambiente, costes, seguridad y percepción de la opinión pública, el sector de la energía nuclear iniciaba una nueva etapa que llegó a calificarse en la literatura sectorial de «renacimiento nuclear», por el anuncio o puesta en marcha de buen número de iniciativas en este subsector. Valga como muestra de lo anterior los apoyos otorgados por la Administración Obama en la primera legislatura de su Gobierno, en términos de *tax credits* y préstamos garantizados para un número determinado de instalaciones, o los procesos de relicenciamiento en dicha nación, o los avances observados en sus procesos de operación y seguridad cercanos a «factores 90» o el nuevo clima regulatorio y el efecto de estas instalaciones en el cumplimiento de los compromisos post Kyoto. Por otra parte, resulta claro que los países que advierten mayor crecimiento de población y demanda energética apostaban, y aún lo hace buena parte de ellos, por el desarrollo de las centrales nucleares, tal es el caso de China, que pretende pasar del 1% de generación a un 6% del orden de 100 GWh en 2020, con casi treinta instalaciones en construcción. Y, otros, como India, Rusia, Turquía, Chile, Abu Dhabi o Inglaterra, por mostrar geografías y condiciones político-económicas diversas.

La catástrofe de Fukushima ha, cuando menos, ralentizado algunas de las iniciativas previamente consideradas, aunque no ha modificado, en general, drásticamente los planes iniciales. En los Estados Unidos el amplio programa de relicenciamiento precedente no ha tenido una continuidad concreta, y las opciones de nuevas licencias se limitan a cuatro o cinco instalaciones, y a una o dos en cuanto a licencias operativas y préstamos garantizados. La decisión del Gobierno alemán de cierre de ocho de sus diecisiete unidades fue también un hecho de especial relevancia, seguido por algún país como la Confederación Helvética, que anunció el cierre de las instalaciones para 2034. En cualquier caso, la significación de la energía nuclear para la seguridad energética en el mundo sigue siendo muy destacada. En el caso europeo, su peso en el balance energético es, en términos de consumo eléctrico, del 14%, y las proyecciones parecen mantener este porcentaje hacia 2030. El crecimiento nuclear en los países de la OCDE no será superior al 1% hacia 2035.

Por otro lado, la eficiencia energética irrumpe con merecida fuerza en este nuevo periodo de la economía energética. La eficiencia energética que agrupa conceptualmente las medidas de ahorro, y servicios energéticos, se expresa como un quinto sector transversal y novedoso, de especial importancia, especialmente para la reducción de las emisiones de carbono.

Una de las claves es conseguir altas eficiencias energéticas en los edificios nuevos y en los edificios existentes, alcanzado el concepto de edificio de consumo cero que ahora solo es aplicable a algunas edificaciones singulares y emblemáticas. Los edificios pueden llegar incluso a convertirse

en generadores, produciendo más energía de la que necesitan con las ventajas asociadas al ahorro de pérdidas en el transporte.

Como señalan Juan Antonio Cabrera y Enrique Soria, una visión más general se incorpora en el concepto de «ciudades inteligentes» (*Smart Cities*). Las acciones a desarrollar dentro del campo de *Smart Cities* son muy numerosas y plantean un trabajo multidisciplinar. La integración de tecnologías innovadoras e inteligentes en las ciudades europeas requiere de un trabajo y una aproximación conjunta en diferentes sectores: Tecnologías de la información y las comunicaciones TIC (gestión, acceso al ciudadano, comunicación y control), Movilidad (transporte público, vehículo eléctrico) y Energía (reducción de la demanda, generación urbana distribuida, integración de energías renovables).

Los mismos autores subrayan en este trabajo que las energías renovables van a representar una proporción cada vez mayor del *mix* energético, prácticamente en todos los escenarios contemplados, tanto para reducir el impacto ambiental como para contribuir a la seguridad de suministro. Las tecnologías renovables, son tecnologías relativamente jóvenes, con pocos años aún de desarrollo y con una elevada capacidad de reducción de costes (curva de aprendizaje) basada fundamentalmente en dos aspectos la producción en masa y el desarrollo tecnológico. A juicio de Juan Antonio Cabrera y Enrique Soria, pasada una primera etapa en que en Europa las energías renovables han estado fuertemente subvencionadas, las siguientes fases de desarrollo se abordan con criterios de competencia con los sistemas de generación convencionales. En este sentido, son significativos dos casos recientes, en primer lugar la energía eólica que en una gran parte debido a los frutos de la investigación y desarrollo, y las mejoras introducidas en los aerogeneradores ha alcanzado en muchos lugares ser competitiva con la generación tradicional y el segundo caso el de la energía solar fotovoltaica, en el que fundamentalmente debido a la fabricación en masa y, sin grandes cambios tecnológicos, permite obtener energía eléctrica en casi cualquier emplazamiento, sin requerimientos especiales, de una manera modular y con precios cada vez más bajos que vislumbran muy próxima la denominada «paridad de red».

Ana María Salazar, experta en relaciones internacionales y geopolíticas, hace un interesante análisis de la cartografía energética, desde la perspectiva de la seguridad, que nos permite visualizar recursos, reservas, instalaciones y rutas de tránsito en nuestro sector energético y sus relaciones con países terceros. Aporta en su trabajo una cuidada ordenación de referencias y construye desde la precisión de datos y representaciones físicas una «mirada» de la seguridad energética muy necesaria y útil.

Así pues, el lector podrá observar e interpretar en las líneas que siguen el valioso esfuerzo realizado por los autores de este trabajo para mos-

trar los elementos principales que definen el concepto de la seguridad energética en nuestros días, su contenido, sus variables, límites y la expresión que de la seguridad energética puede inferirse en razón de la estructura de aprovisionamiento energético establecida en cada territorio, país o espacio regional, o transnacional, como la Unión Europea. Nuestra pertenencia jurídico-política a la Unión obliga también a ponderar nuestra propia definición y criterios de capacidad energética en relación o correlación con las comunitarias, en su conjunto y en el marco que nos atañe directamente, el sudoeste de Europa, la Península Ibérica y, por ello, nuestra proyección en la cuenca atlántica y la cuenca mediterránea y el Norte de África.

La política energética europea establecida formalmente en el Tratado de Lisboa tiene como uno de sus objetivos centrales garantizar la seguridad del suministro, pero la definición material de una auténtica política energética comunitaria aún no se ha alcanzado. Es preciso no solo enumerar los grandes objetivos de la acción europea en el sector energético, con vistas a la integración de sus mercados y la finalización de sus infraestructuras energéticas en términos de interconexiones eléctricas y gasistas, sino, también, a establecer los necesarios instrumentos jurídicos que permitan cohesionar la disparidad de estructuras nacionales de abastecimiento y fuentes energéticas con los criterios generales que deben informar y dar sentido a la actuación de una política común en un mercado integrado, y los mecanismos que aseguren una eficaz cooperación internacional en el ámbito energético dentro de la dimensión real de una política exterior común.

La Unión Europea afronta, pues, en la próxima década grandes desafíos energéticos. Las instituciones europeas han establecido objetivos definidos en plazos concretos: 2014 realización del mercado interior energético; 2020 completud de las infraestructuras del sector, también en esa fecha la aspiración de ver cumplida la ecuación energía-clima en tecnologías renovables, eficacia y ahorro energético y disminución de emisiones. Difícil tarea.

Junto a ello, desde la perspectiva de la seguridad energética, el gran desafío es de orden político, saber situar en la Unión Europea, y en nuestro caso en España, a la energía como prioridad. La prioridad energética de la UE como prioridad de la seguridad europea. La seguridad energética española, como una prioridad de seguridad nacional. Prioridad en la escena interna en un momento de cambio de modelo hacia nuevas formas de energía y también modos y recursos en el ámbito del transporte, que señalarán nuevas pautas económicas y sociales. Y prioridad internacional, capaz de establecer marcos de cooperación con los antiguos proveedores de hidrocarburos y con los nuevos actores, en un mundo vivo, en cambio constante.

Quiero de manera especial agradecer el trabajo y la dedicación de los componentes del grupo de trabajo en esta obra que ahora se presenta, y al coordinador del mismo, el coronel Alfonso Jiménez de la Portilla. Y, particularmente, al CESEDEN y al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), siempre atento al estudio de los grandes desafíos estratégicos de nuestro tiempo, como en este caso del sector energético.

Seguridad del abastecimiento y suministros energéticos

D. Emilio Sánchez de Rojas Díaz

Capítulo primero

Resumen

Al hablar de seguridad energética, hoy en día debemos tratar sus dos aspectos básicos: la seguridad de los abastecimientos y el aseguramiento del suministro y de las instalaciones. Los cambios que se han producido en el ámbito energético, con la incorporación creciente de actores globales, y regionales, con economías muy dinámicas y consumidoras de ingentes cantidades de recursos energéticos fósiles, ha provocado un incremento de precios, que hacen rentables la explotación de recursos que anteriormente se habían descartado. A todo ello hay que sumar que el carbón, aún muy abundante, es altamente contaminante.

Las nuevas tecnologías han permitido abrir el abanico de las soluciones a este problema, por un lado están desarrollándose centrales nucleares de IV generación, opción estratégica pero con un horizonte lejano (2030). Las energías renovables limpias tanto hidroeléctricas, como térmicas o eólicas, están igualmente recibiendo un fuerte apoyo, y comienzan a ser más rentables desde el punto de vista económico.

Los riesgos asociados al abastecimiento en zonas a menudo inestables, y la debilidad que supone la dependencia extrema de un mercado caracterizado por su incertidumbre y el creciente nacionalismo energético, hacen que países como los EUA, reduzcan su dependencia energética –

debilidad geopolítica para una gran potencia— con la explotación de gases de esquisto. España se está planteando tomar una decisión similar ante una dependencia aún más extrema.

Palabras clave

Seguridad energética, seguridad de los abastecimientos, aseguramiento del suministro, recursos energéticos fósiles, energías renovables, nucleares de IV generación, hidroeléctricas, térmicas o eólicas, gases de esquisto.

Introducción

El tratado de Lisboa ha significado en este terreno un gran paso adelante y, confirmado la importancia crucial de la energía para nuestra vida cotidiana y la competitividad de Europa. Indiscutiblemente hoy en día afrontamos varios desafíos energéticos: La necesidad de un desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático, la dependencia hacia el exterior, la calidad de los servicios a los consumidores, la competitividad de nuestra industria. Sin una política integrada no conseguiremos encontrar soluciones adecuadas y desarrollar las políticas necesarias.

José Manuel Durão Barroso (2012)

En el marco del desarrollo europeo, los campos de acción común no son nuevos, opina Philippe Maystadt (2012), presidente del Banco Europeo de Inversiones, pero la acción de la Unión se ve reforzada en ellos:

- asegurar el funcionamiento del mercado de la energía;
- garantizar la seguridad de suministro energético en la unión;
- fomentar la eficiencia energética, las economías de la energía y el desarrollo de energías renovables;
- promocionar la interconexión de las redes energéticas.

La energía, como el agua, es uno de los bienes esenciales de la vida humana y el desarrollo social. Como materia prima, como recurso, pero también como vector de transformación de aquella a través de la electricidad, la energía se manifiesta como un actor contemporáneo de primer orden en las comunidades humanas. La energía, es también escasa y generalmente a precios elevados, las sociedades que acierten en la formulación de su modelo energético dispondrán de mejores capacidades a la hora de utilizar esta *palanca* industrial y tecnológica, como instrumento necesario de dinamismo y beneficios en el orden económico y social. Estas palabras introductorias, que sobre *la seguridad energética* escribió en 2007 López-Ibor para el IEEE, sirven de marco al presente trabajo.

El artículo trata sobre seguridad, particularmente en todo lo relacionado con energía, lo cual nos permite una primera división en dos aspectos diferentes:

Seguridad del abastecimiento de recursos: asegura la disponibilidad de los recursos necesarios para la producción de energía, y de un nivel de reservas estratégicas adecuadas. Requiere previsiones a medio y largo plazo y es fundamentalmente estratégica.

Seguridad del suministro de la energía. Cómo la energía producida llega al usuario final, a través de la *cadena de suministro*, en cantidad suficiente, en el lugar adecuado y de forma oportuna. Es fundamentalmente operacional y táctica y requiere un control detallado para equilibrar producción y consumo.

Esta primera división introduce dos conceptos diferentes pero complementarios de seguridad, que comparten el mismo nombre en español, pero en inglés son diferentes: «*security*» y «*safety*». Mientras el primer concepto enlaza con la filosofía política y las ciencias sociales, el segundo –dependiente del primero– tiene un sentido de protección y aseguramiento. Ello nos lleva a realizarnos una primera pregunta: ¿que entendemos por seguridad?

Qué es seguridad

En una definición canónica de la seguridad –afirma Gabriel Orozco (2006)– se dice que esta consiste en librarse de las amenazas y en ser capaz, bien sean los estados o las sociedades, de mantener su independencia en lo que se refiere a su identidad, y a su integración funcional, frente a fuerzas de cambio consideradas hostiles. De esto se desprende que los problemas de la seguridad no pueden ser abordados desde una sola arista.

El concepto de seguridad, tal y como lo entendemos actualmente, se basa en la filosofía política y las ciencias sociales. Tres tradiciones de pensamiento en la filosofía política, la hobbesiana, kantiana y gronsciana, van a cimentar los fundamentos ontológicos sobre el sistema internacional en torno al concepto de seguridad (Orozco, 2006, págs. 164-5). Estas visiones se pueden observar en las diversas tradiciones de RRII (Orozco, 2006, págs. 166-7):

- El objetivo central de la política de seguridad de un Estado debe ser, para los realistas y neorrealistas, disponer de todos los medios indispensables, así como de los recursos necesarios para preservar el interés de la nación.
- Para el constructivismo, la seguridad de cada Estado dependerá del esfuerzo por ahondar en los lazos de identidad que permitan una mayor cooperación y estimulen la supervivencia de instituciones eficaces a la hora de dirimir los conflictos.

- Para la escuela crítica, la protección y preservación de las personas deriva no solo de la seguridad del Estado como unidad política, sino también del acceso individual a los recursos que le permiten llevar una adecuada calidad de vida.

Pero no nos podemos olvidar –como nos recuerda Fareed Zakaria (2009, págs. 13-15)– que ahora estamos viviendo «el tercer gran cambio de la era moderna», que cabría denominar el «ascenso de los demás»:

Un aspecto de esta nueva era es la traslación del poder de los estados a otros actores; y entre los «demás» que están ascendiendo, se incluyen muchos actores no estatales... El poder está abandonando los estados-nación para dirigirse hacia arriba, hacia abajo y hacia los márgenes.

La globalización, de acuerdo con Victor Cha (2000, pág. 392), se entiende mejor como un fenómeno espacial. No es un «evento», sino una expansión gradual y continua de los procesos de interacción, formas de organización y las formas de cooperación fuera de los espacios tradicionales definidos por la soberanía. La actividad se lleva a cabo de una manera menos localizada, menos aislada, como los patrones transcontinentales e interregionales se entrecruzan y se solapan unos a otros.

Por un lado el estado es menos importante en la nueva agenda de seguridad –es central pero menos dominante– que en las antiguas; por otro, la globalización ha consagrado el concepto de seguridad no física. La seguridad no física, la diversificación de las amenazas, y la relevancia de la identidad, son efectos de la globalización que afectan al ámbito de seguridad, y que se deben traducir en términos de la política exterior de un Estado (Cha, 2000).

Hoy, las amenazas transnacionales han borrado los límites entre asuntos de seguridad internos (como la seguridad de suministro) y externos (como la seguridad de abastecimiento). La aproximación a la seguridad debería ser *interméstica*, simultáneamente internacional y doméstica.

Vulnerabilidad energética

España es todavía un país vulnerable desde el punto de vista energético, reconoce la Estrategia Nacional de Seguridad (2013, págs. 29-30), aprobada por el Consejo de ministros el 31 de mayo.

Por una parte, la dependencia exterior es excesiva en su abastecimiento y, por otra parte, el nivel de interconexión energética tanto en gas como en electricidad con el resto de Europa es bajo, lo que aumenta el nivel riesgo de interrupciones en el suministro, (el ministro Soria indicaba que teníamos una interconexión eléctrica del 6% en la actualidad, cuando el objetivo era alcanzar el 10%).

Esta vulnerabilidad se acrecienta en el contexto geoestratégico por el rápido crecimiento económico de grandes países, y por ende un incremento considerable de la demanda de energía y una competencia creciente por unos recursos escasos. La posibilidad de que esa competencia se salga del marco del mercado y se traduzca en conflictos por el control de los recursos energéticos es un riesgo.

Para la Estrategia Nacional de Seguridad (ENS) los tres factores clave para la seguridad energética son:

- Una oferta adecuada a precios asumibles,
- la seguridad de las instalaciones y las redes de transporte,
- y la sostenibilidad medioambiental.

Compaginar estos factores no es fácil en cualquier caso, pero especialmente en el caso de los hidrocarburos (petróleo y gas) por la dependencia extrema y la inestabilidad crónica en la mayor parte de las zonas productoras.

La actividad terrorista que se desarrolla en algunas zonas productoras de gas y petróleo supone un factor adicional de riesgo. Su transporte por vía marítima tiene que pasar por *choke-points*, pasos tan estrechos y aparentemente fáciles de bloquear como el estrecho de Ormuz o el canal de Suez (dejando aparte el estrecho de Malaca, que afortunadamente no nos afecta). Cualquier bloqueo, se puede traducir en interrupciones del abastecimiento para los países consumidores.

A ello habría que sumar –de acuerdo con la ENS– la seguridad de nuestras infraestructuras y redes de transporte frente a ataques intencionados o desastres naturales.

Seguridad de los abastecimientos

Los factores geopolíticos: recursos y líneas de comunicación

Para este estudio es de utilidad la definición que hace de geopolítica Jakub J. Grygiel (2006, pág. 24): «Geopolítica es el mundo al que se enfrenta cada estado. Es lo que está *fuera* del estado, el ambiente en el que, y en respuesta al que, el estado tiene que actuar. De forma más precisa, la geopolítica, o la realidad geopolítica, está definida por las líneas de comunicación y la disposición de los centros de recursos económicos y naturales. Estas dos variables, a su vez determinadas por la interacción de las características geológicas y la acción humana, crea una serie de restricciones objetivas y geográficamente específicas en la política exterior de los estados». «La geoestrategia describe el foco geográfico de la política exterior de un estado, o donde el estado dirige su poder» (Grygiel, 2006, pág. 36).

Como afirmaba en una «Tercera» de ABC Vicente Lopez-Ibor (2009), «ignorar la existencia de una realidad, o las consecuencias de un problema, no modifica, súbita o espontáneamente, la naturaleza de las cosas. La realidad per-

manecerá, viva y tenaz, aunque se pretenda obviarla u ofrecerla deformada, y el problema mostrará cada vez factores más preocupantes, o desbocados, al no abordarlos a tiempo, mientras nos alejamos irresponsablemente del equilibrio de las soluciones contrastadas, fundadas o razonables».

Las nuevas fuentes de energía. Gas no convencional

En algunos momentos se dan cambios tecnológicos fundamentales, uno de ellos en energía, que yo creo que va a cambiar el equilibrio energético mundial, es el descubrimiento de shale gas mundial.

Luis Tellez Kuenzler (2012)

El presidente de la Bolsa Mexicana de Valores y exministro de energía de México, opina que la energía barata no se ha terminado por razones tecnológicas. De acuerdo con los datos de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) el petróleo no convencional, así como el gas no convencional (*shale gas*; *tight gas*; *Coal-Bed Metane*) están destinados a tener un papel clave en los mercados energéticos futuros.

Las reservas de estos recursos son inmensas, pero el ritmo de desarrollo dependerá, en gran medida, de las condiciones económicas y medioambientales. Se estima que las reservas de recursos mundiales técnicamente recuperables de gas no convencional se aproximan a las de recursos convencionales (420 billones de metros cúbicos). Los recursos técnicamente recuperables de gas de esquisto se estiman en 208 billones de metros cúbicos, gas en formaciones compactas 76 billones de metros cúbicos, y gas en capas de carbón a 47 billones de metros cúbicos (WEO, 2012). En cuanto a los crudos, los recursos hallados en las arenas bituminosas de Canadá y el petróleo extra pesado de Venezuela son, en la actualidad, los principales yacimientos, pero Rusia y Estados Unidos también poseen reservas significativas (MITC, 2010).

La importancia económica y política de estos recursos *no convencionales* radica en su dimensión y su amplia distribución geográfica, en contraste con la concentración de los recursos convencionales. La disponibilidad de una amplia gama de fuentes, podría afianzar la confianza en el gas como una fuente de energía segura y fiable. Esto supondría importantes beneficios, como una mayor diversificación energética, una mayor seguridad de suministro en aquellos países que dependen de las importaciones para satisfacer sus necesidades de gas, e incluso reducción del coste de la energía (WEO, 2012).

No obstante, el Parlamento Europeo considera que los yacimientos potenciales de *shale gas* –situados, sobre todo, en Polonia, Bulgaria y Rumanía– son demasiado reducidos como para tener un impacto sustancial en la situación del suministro del gas comunitario. La tasa de retorno

energético asociada al gas pizarra, además, es muy baja (comparada con la de las fuentes renovables obtenidas a partir del viento o el sol, por ejemplo). Por último, falta una normativa que regule el *fracking* en la UE (Espinosa, 2012).

El fenómeno del *fracking* crece, pese a las advertencias del Parlamento Europeo, recuerda López-Ibor (2013): «Si hay efectos perniciosos contra el medio ambiente no debería llevarse a cabo». Pero hay que buscar un equilibrio entre los intereses: «Si un recurso energético puede ser utilizado haciéndolo compatible con el medio ambiente, sería un grave error no hacerlo».

De hecho el empleo del *fracking*, tiene argumentos a su favor:

- La producción de gas de esquisto contribuye al abastecimiento energético del país.
- El gas de esquisto puede apoyar otras formas de producción de energía.
- La producción de gas de esquisto y su uso pueden ser relativamente respetuosos con el medio ambiente.
- Producción doméstica de gas de esquisto aumenta el control sobre el impacto ambiental de la producción de energía.
- El gas de esquisto se puede producir de forma segura.

Pero soporta igualmente críticas: La producción de gas de esquisto dificulta la transición a las energías renovables, daña el medio ambiente, restringe el espacio y perturba la tranquilidad, es un riesgo para los empleados y residentes, es cara y su rentabilidad está asegurada, puede reducir el valor de la propiedad. E incluso se llega a decir que la producción a gran escala de gas de esquisto podría debilitar la economía nacional en el largo plazo.

Lo cierto es que las críticas parecen tener menos sustento que los factores favorables, a lo que hay que sumar la dependencia energética extrema de España, por lo que –con las debidas garantías medioambientales– el gobierno autorizará su explotación en algunas zonas donde las reservas podrían ser abundantes.

España-Portugal ¿isla energética?

En 2001, los gobiernos de España y Portugal pidieron a sus respectivas autoridades regulatorias, el unirse a una propuesta para el diseño e implantación del Mercado Ibérico energético. Por sí misma, dicha decisión fue todo un hito en las relaciones bilaterales entre los dos países y un ejemplo seguido por otros estados miembros de la Unión Europea (Vasconcelos, 2012).

España carece de grandes recursos energéticos, lo que agrava *a priori* el coste de su empuje económico, indicaba en ABC López Ibor. Importamos cerca del noventa por ciento de nuestros hidrocarburos, gas y petróleo,

con producción procedente de Rusia, Arabia Saudí, Irán, Argelia, Nigeria y Noruega, fundamentalmente. Disponemos de carbón, pero de escasa calidad ambiental y alto coste. La producción eléctrica de origen nuclear —de nuestras ocho centrales— no alcanza el 20% del parque. Y disponemos de buenas condiciones climáticas para el desarrollo de energías renovables, aunque la trayectoria seguida estos últimos años ha ofrecido demasiados claroscuros. De una parte, apropiadas medidas de fomento e impulso y, de otra, desatinos regulatorios.

La dependencia energética del exterior y la escasa conexión con el resto de Europa —tanto en gas como en electricidad— hace que para muchos expertos la península ibérica sea una isla energética. En abril de 2013, finalizaron los trabajos de perforación del túnel de la interconexión eléctrica entre España y Francia, una parte importante del proyecto que aumentará la capacidad de intercambio de electricidad entre ambos países de 1.400 a 2.800 MW y ahorrará la emisión de 2,3 millones de toneladas de CO₂ al año. Además, reforzará la seguridad del suministro eléctrico en los ámbitos regional y nacional, y permitirá utilizar al máximo la producción de las centrales de generación e integrar una mayor cantidad de energía renovable en la red (Red_Eléctrica, 2013).

En España hay yacimientos de gas pizarra en la cuenca cantábrica, Andalucía y Valencia. Los 185.000 millones de metros cúbicos que de él alberga el subsuelo del País Vasco representan 30.000 millones de euros y cubrirían las necesidades energéticas de la Comunidad durante 60 años. El Gobierno autonómico, a través del Ente Vasco de la Energía (EVE), destinará 100 millones de euros a la exploración de dos pozos situados en el municipio de Subijana. Si las conclusiones satisfacen a todos, se planearía la explotación comercial del hidrocarburo no convencional para 2016-17 (Espinosa, 2012).

El gobierno canario sorprendía con unas declaraciones: «El petróleo es peligroso y contaminante». En el mundo hay 650 plataformas perforando anualmente en aguas de todo tipo y solo se han producido dos incidentes anuales en tres años, **un riesgo menor al 0,3%**. El desarrollo sostenible debe procurar ser, efectivamente, sostenible, en todas sus vertientes — como indicaba López-Ibor—. Y, por tanto, compatible también con la legítima búsqueda de nuevas fuentes energéticas que aseguren el progreso económico, bajo el cumplimiento del imperativo ambiental. El equilibrio no es fácil, pero su búsqueda se orienta al interés general.

En un reciente evento en el casino de Madrid, organizado por «Diálogos para la Democracia», el Ministro de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España, José Manuel Soria López indicó como debería ser el modelo energético español:

- Que facilitara la reindustrialización.
- Que asegurara el suministro.

- Que el mix energético resultante fuera equilibrado.
- Que el precio fuera competitivo,
- y que fuera sostenible.

Dependencia energética. Donde compra España

El elevado precio del petróleo, a 110 dólares de promedio por barril, y el embargo a las importaciones de crudo iraní, segundo mayor proveedor de España, han decidido al Gobierno a retomar la exploración de la bolsa de crudo y gas frente a las costas de Lanzarote y Fuerteventura (Monte-ro., 2012).

Las estimaciones hablan de una bolsa de mil millones de barriles, lo que supondría contar con una fuente de hidrocarburos para los próximos 25 o 30 años, que podría abastecer entre el 11 y el 15% del consumo de España. La petrolera Repsol desarrollará las exploraciones a finales de 2014 y 2015 a profundidades de entre 900 y 1.000 metros.

La dependencia energética española es del 76% toda ella en petróleo, gas y carbón. El petróleo y sus derivados constituyen la mayor parte de la energía consumida en España (en 2011, un 44,9% de la energía primaria provino del petróleo). El consumo en 2011 disminuyó un 4,4%, pero la práctica totalidad del crudo que se trata en las refinerías españolas tiene que ser importado.

En febrero de 2013, los principales países exportadores de petróleo a España fueron, por zonas geográficas: México (15,2%), Colombia (4,7%) y Venezuela (4,6%) en las Américas; Nigeria(13,6%) y Libia (8,0%) en África; Rusia (14,7%) en Europa y Arabia Saudí (13,6%), e Irak (7,4%) en el golfo Pérsico. Destaca el efecto de las sanciones a Irán, donde se importaba más del 10% del crudo, y la reducción de las importaciones de Libia, que antes de las crisis de 2011, con un 14,5%, era el tercer exportador de crudo a España.

El gas natural constituyó, en 2011, el 22,3% del consumo de energía primaria en España. En febrero de 2013 los principales exportadores de gas a España eran Argelia (55,8%), Nigeria (11,3%), Qatar (8,8%), Trinidad Tobago (8,6%) y Noruega (7,3%). Es evidente la enorme dependencia del gas argelino a la vez que Egipto ha dejado de exportar gas a España, a pesar de la moderna planta de licuación de gas de Unión Fenosa Gas en Damietta.

Durante el primer semestre del año 2012, según los datos de la patronal Carbuniión, España importó de Colombia 3.176.572 toneladas de carbón; de Indonesia, 2.696.414 toneladas; Rusia 1.420.185 toneladas, Sudáfrica 1.150.352 toneladas, Estados Unidos 900.713 toneladas, Australia 713.833 toneladas y Ucrania 112.109 toneladas.

Mix energético español

El consumo de energía final en España en 2011 en Ktep¹

	2010	2011	% del Total
Carbón	1.390	1.251	1,5
Gases derivados del carbón	265	307	0,4
P. Petrolíferos	46.454	43.962	52,0
Gas	14.303	12.789	14,8
Electricidad	22.410	21.744	25,2
Energías renovables	5.666	6.174	7,2

Fuente Secretaría de Estado de Energía (2011, pág. 35)

Riesgos asociados al abastecimiento

España tiene una de las dependencias energéticas más elevadas de Europa. A pesar de la diversificación de las fuentes, su dependencia de los países de oriente medio es superior al 21%, con la incertidumbre que ello pudiera suponer, como de hecho ha pasado con el caso de Irán. Es un riesgo elevado.

Los restantes proveedores principales, con la excepción de Rusia, México, Colombia y Venezuela se encuentran en zonas igualmente inestables, lo que obliga a tener previstas alternativas que reduzcan el riesgo energético derivado de los productos petrolíferos. Las alternativas son sustituir parte del petróleo por otras energías; diversificar aún más los países de importación; y desarrollar la producción propia.

Cuando observamos el caso de las importaciones de gas la situación es aún más compleja, la dependencia de Argelia es superior al 50%, pero las soluciones son viables, dada la capacidad de licuación- gasificación de la que ya dispone España.

En cualquier caso, una de las fortalezas de España es su diversificación energética. Todas las tecnologías son necesarias para que cada país pueda cubrir su demanda, importar si lo necesita, para dirigirse a tipos que sean más compatibles con la descarbonización de la economía y el medio ambiente. Esa es la transición energética (López-Ibor(a), 2013).

Diversificación fuentes externas e incremento de la autosuficiencia

La diversificación pasa por un aumento relativo de la cuota de gas, de carbón, y desarrollo de las capacidades propias. El incremento de la cuo-

¹ Miles (K) de toneladas equivalentes de petróleo (tep)

ta de gas debería hacerse con gas no convencional, lo que permitiría una reducción de la dependencia argelina, en caso de desestabilización –poco probable pero posible– del país vecino. En lo relativo a petróleo, un aumento de la cuota en América –especialmente con los petróleos no convencionales venezolanos– sería una opción más segura, a pesar de los populismos regionales.

Las otras opciones de diversificación se deberían basar en un aumento de la parte de energía producida en España. Incrementar la energía eléctrica producida con centrales nucleares, es una posibilidad que de momento no se contempla; el incremento de la energía hidroeléctrica depende en gran medida de las precipitaciones, que son variables; y las renovables son hoy por hoy costosas, por lo que su incremento provocaría un aumento de la factura en el suministro eléctrico.

El incremento de las reservas estratégicas, conlleva unos gastos en infraestructura que –con la situación económica actual– serían difíciles de justificar. Las soluciones más factibles son aumentar la interconexión con Francia, y estudiar la viabilidad de la explotación de los campos petrolíferos de Canarias y de los gases no convencionales en varias partes de España. Pero mientras que la interconexión con Francia va a ser un hecho en un futuro próximo, las otras dos soluciones acarrearán –con seguridad– una fuerte oposición de grupos medioambientales.

Nacionalismo energético. El Actor más influyente

La globalización ha sido –sin duda– motor del crecimiento global, pero ese crecimiento se ha producido fundamentalmente en países emergentes, lo que Fareed Zakaria denomina «ascenso de los demás». El crecimiento económico requiere unas cantidades crecientes de energía, con lo que la geoenergía se está alejando de la geoeconomía y acercando a la geopolítica. Países como Arabia Saudí, Qatar, Nigeria o Venezuela han pasado a ser actores regionales con creciente vocación geopolítica.

Por otro lado las empresas en el primer mundo no son estatales, ni siquiera nacionales, por lo que a veces se encuentran indefensas ante la actuación de líderes populistas. Es necesario identificar en estas empresas *al actor más influyente* –sea este un estado o un grupo de ellos– que apoye a estas empresas ante actuaciones enfermizas, efectos secundarios no deseados de la misma globalización.

Seguridad de los suministros

El ajuste entre la producción y la demanda

La cadena de distribución de productos petrolíferos refinados funciona correctamente en España como en el resto de Europa, siendo raras las

situaciones de desabastecimiento. Los depósitos de las redes de distribución, son reservas tácticas que permitirían resolver problemas del día a día. La red de distribución de gas llega a la mayoría de las ciudades y ha alcanzado un rendimiento elevado. Donde las fluctuaciones son más críticas es en el suministro de energía eléctrica.

La gran ecuación del suministro eléctrico, es ajustar de forma instantánea la producción al consumo y acumular los excedentes producidos de energía eléctrica. Entre las centrales nucleares que producen energía barata, pero su producción es estable (salvo que se apague una central); las centrales hidroeléctricas, muy variables en función de la pluviosidad del año; y las energías renovables no hidroeléctricas, variables a lo largo del año e incluso en el mismo día, se hace necesario disponer de un margen, que se cubre con las centrales de ciclo combinado, y mecanismos de acumulación/liberación de energía.

En términos de *pool*, del mercado, la energía en España está en una banda muy correcta en medias europeas. Si añadimos el resto de costes de lo que en España decimos *del sistema*, el precio deja de ser competitivo (López-Ibor(a), 2013). Las renovables son ya en este momento en España, en Europa, una parte importante del *mix* energético. Afectan tanto a la política medioambiental como a la industrial, y es un componente esencial para la autosuficiencia; pero los precios de adquisición están por encima de los de venta de energía al mayorista, problema pendiente de resolver.

El documento SEC (2010) 1396 final «Prioridades en materia de infraestructuras energéticas para el periodo 2020» pide a la Comisión que redacte un informe bianual que incluya indicadores específicos sobre... «Electricidad generada a partir de fuentes renovables, los niveles de interconexión entre los Estados miembros, la parte de la red eléctrica equipada con tecnologías inteligentes y la duración media de los trámites de autorización de los proyectos de interés europeo».

Con la curva de aprendizaje y las mejores tecnologías que van naciendo, la renovable va a ser una fuente de energía cada vez más importante para el mundo y va a tener un importante impacto en la calidad de vida de las poblaciones de menores recursos, porque la energía solar va a tener un impacto muy importante en muchas regiones muy pobres del planeta (Téllez, 2012). Por lo que respecta a la energía eólica, un ejemplo: durante un semestre suministró en España el 25% de la electricidad demandada, siendo la principal fuente durante ese periodo. El gran volumen de agua embalsada, ha provocado un recorte en la generación eólica, se han producido 211 horas de precio cero al mayorista, con lo que se ha registrado el segundo precio más barato del *pool* desde la liberación del mercado eléctrico en 1998 (ABC, 2013).

«Transmitir un megavatio entre dos lugares es físicamente equivalente a vender en el origen y comprar en el destino», afirma Willian Hogan (2012). Uno de los desafíos de la inversión en transporte de energía es la intermitencia de la producción de energía eólica y solar. Un argumento común es que la diversificación de la fuente de suministro en grandes regiones donde el viento y la nubosidad no están perfectamente correlacionados supondría un efecto cartera suficiente para mitigar la intermitencia. Lo que este argumento debe resolver todavía es qué nivel de inversión en transporte se necesita.

La nuclear en un país como España, en Europa, sigue siendo necesaria evidentemente en el balance y por la disminución de emisiones a la atmósfera (López-Ibor(a), 2013), proporciona una base de autoabastecimiento, barato y no contaminante; pero tras algunos accidentes notorios su seguridad ha quedado en cierta forma cuestionada. Por otra parte los residuos generados, deben ser acumulados, otro problema, al menos hasta que aparezcan las centrales de cuarta generación, que se puedan alimentar de estos residuos. Investigación y tecnología será clave para el futuro de las nucleares.

En términos de energía nuclear, Luis Téllez (2012) está convencido de que es una de las fuentes y sobre todo con el cambio tecnológico, es una de las áreas energéticas que se deben explotar, que debemos entrar en un nuevo paradigma, se requiere un nuevo liderazgo en términos de llamar la atención sobre las ventajas de la energía nuclear.

El incremento de consumo de carbón en las centrales térmicas abarata el precio de la energía, pero aumenta la cantidad de CO₂ producido, alejándonos de los objetivos de reducción. El precio de la energía afecta de forma sustancial al precio final del producto.

El anuncio de la Unión Europea y Estados Unidos del lanzamiento de negociaciones para crear una zona de libre comercio y un acuerdo sobre inversiones, que pretende ser el motor del crecimiento y el empleo a ambos lados del Atlántico, es un factor a considerar. Estados Unidos ha apostado claramente por la práctica autosuficiencia con el precio de la energía puede ser importante a la hora de sacar el máximo provecho de los acuerdos, se hace esencial el ajuste energético español.

Riesgos que afectan a la interrupción del suministro

Con independencia de las interrupciones ya clásicas, pero poco frecuentes y de corta duración, que se producen muchos veranos durante las noches más calurosas, uno de los riesgos que debe ser contemplados en toda estrategia de seguridad energética, son la interrupción del suministro por un fallo sistémico, sea este la caída de centrales

nucleares, o de otro tipo, daños en la red de distribución primaria, u otras causas. Desde un punto de vista económico como social es extremadamente importante reducir el riesgo a unos niveles asumiblemente bajos. Para ello deberán diseñarse estrategias de seguridad sectoriales que contemplen el aseguramiento de los elementos críticos del sistema contra daños naturales o actuaciones humanas voluntarias o involuntarias.

Una de las ventajas que tiene para la península ibérica –casi una isla energética– es su aislamiento de la red europea, donde daños en tramos de la red de suministro en algunas zonas de Alemania, podrían llegar a provocar la caída de una parte importante del sistema en su conjunto. Un ciberataque a los sistemas de información y comunicaciones por los que se controla la propia red, es uno de los riesgos que deberá ser contemplado, ya que podrían eventualmente producir daños físicos graves y la suspensión del suministro de energía –eléctrica o de otro tipo– con el consiguiente caos social.

La estrategia nacional de seguridad, y la estrategia española de ciberseguridad, ambas en su periodo final de redacción-aprobación, contemplarán la protección de infraestructuras críticas, entre las que se encuentran la red de suministro eléctrico, los sistemas de comunicaciones y de información y las redes de suministro de agua, de alimentos, y de carburantes. El desarrollo con antelación de planes de contingencia, ante determinadas eventualidades bien por su probabilidad o frecuencia, o bien por la gravedad de sus efectos, es responsabilidad de las diversas administraciones de acuerdo con sus competencias.

Agua, energía y medio ambiente

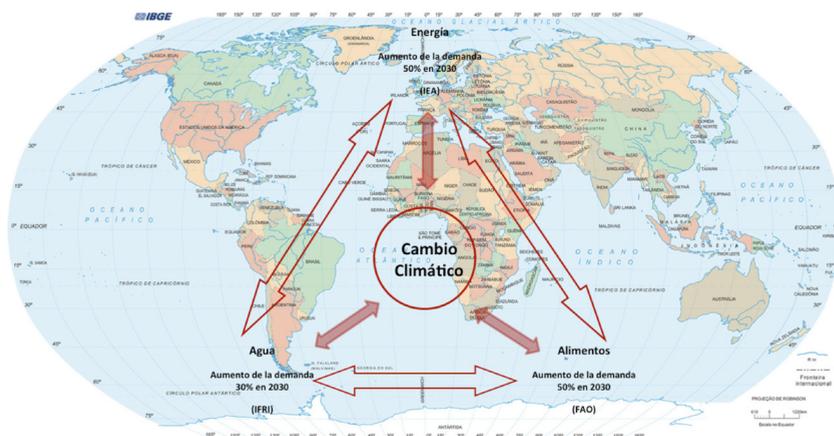
Las fuentes de energía limpia abarcan una amplia gama de tecnologías. La energía nuclear y la hidráulica a gran escala generan electricidad sin producir emisiones de carbono, y sus efectos sobre el sistema eléctrico son bien conocidos. Las nuevas tecnologías de baja o nula generación de carbón, como la eólica, la solar térmica, la solar, la fotovoltaica, el sistema de mareas, la biomasa o los combustibles fósiles con captura y almacenamiento de carbono ofrecen una serie de características operativas que podrían afectar al sistema.

Cuando hablamos de energía, tenemos ineludiblemente que hablar de medio ambiente. El abaratamiento de la producción de energía, no se puede realizar a costa de daños irreparables al medio ambiente. Dentro del propio país en otros países próximos. Los daños producidos por accidentes en centrales nucleares como el de Mayak (Rusia) en 1957 de magnitud 6 según la Escala Internacional de Eventos

Nucleares (INES), y especialmente el de Chernóbil (Ucrania) 1986 de magnitud 7 (máximo nivel) o el más reciente de Fukushima (Japón) en 2011 también de magnitud 7 según la escala INES son significativos al respecto.

Pero además hay que tener en cuenta un problema global que viene representado por la ecuación energía-agua-alimentos donde entran factores como la producción de biodiesel versus alimentación de la población en países en estrés climático, como puede ser Mali. O los más que previsibles conflictos por el agua entre países ribereños de las cuencas altas y bajas de los grandes ríos. En opinión de muchos expertos, si algún día hubiera una guerra entre China e India esta sería por los recursos, y particularmente por el control y uso del agua.

Los elementos esenciales para la vida se interrelacionan entre sí y son causa de que el cambio climático sea tan intenso como algunos aseguran, escribe Eduardo Olier en su editorial del número 3 de *Seguridad Global* (Olier, 2012), que resalta el hecho relevante del esperado incremento en un 50% para los alimentos o la energía, según la FAO (Food and Agricultural Organization) o la IEA (International Energy Agency), respectivamente; y un 30% para el agua de acuerdo con las estimaciones del IFRI (International Food Policy Research Institute).



Fuente Eduardo Olier (2012)

En este punto parece apropiado recordar lo que decía el presidente Obama en su discurso sobre el estado de la unión de 2013:

Después de años de agotadora recesión, nuestras empresas han creado más de 6 millones de nuevos puestos de trabajo. Compramos más coches

americanos que en los últimos cinco años y menos petróleo extranjero que hace 20 años.

Hemos duplicado la distancia recorrida por los coches con un galón de gasolina y la cantidad de energía renovable que generamos a partir de fuentes como la eólica y solar, con decenas de miles de buenos empleos en Estados Unidos para demostrarlo. Producimos más gas natural que nunca, y la factura de energía por persona es menor a causa de ella. Y en los últimos cuatro años, las emisiones de contaminación de carbono peligroso que amenaza nuestro planeta han caído realmente. Pero por el bien de nuestros hijos y nuestro futuro, tenemos que hacer más para combatir el cambio climático.

Hace cuatro años, otros países dominaron el mercado de la energía limpia y los empleos que vienen con él. Y hemos comenzado a cambiar eso. El año pasado, la energía eólica supuso casi la mitad de toda la nueva capacidad de energía en Estados Unidos. Así que vamos a generar aún más. La energía solar se vuelve más barata cada año..., mientras tanto,

«El boom del gas natural ha llevado a una energía más limpia y una mayor independencia energética. Debemos fomentar eso. Es por eso que mi gobierno seguirá reduciendo la burocracia y acelerar nuevos permisos de petróleo y gas». «Propongo que utilicemos algunos de nuestros ingresos petroleros y de gas para financiar un Fondo de Seguridad Energética que impulse nuevas investigaciones y la tecnología para cambiar nuestros coches y camiones de gasolina para siempre»...: «Vamos a dividir por dos el despilfarro de energía de nuestros hogares y negocios en los próximos 20 años». Barak Obama, Discurso del estado de la Unión 2013...

Conclusiones

En este «tercer gran cambio de la era moderna», el del «ascenso de los demás» que estamos viviendo, la energía ha retornado con fuerza al campo de la competición geopolítica. La seguridad energética está en las agendas y en las estrategias de seguridad de la mayoría de los países y de las organizaciones internacionales.

El estudio de la seguridad, en lo relacionado con energía, nos permite separar dos aspectos diferentes, pero íntimamente relacionados:

- La seguridad del abastecimiento de recursos, y
- el aseguramiento del suministro de la energía y de las infraestructuras relacionadas.

La geopolítica, es una realidad objetiva, independiente de los deseos e intereses del estado, que está determinada –entre otros factores– por la situación de los centros de recursos y las rutas para alcanzarlos. Nos encontramos en una era de globalización, una expansión gradual y con-

tinua de los procesos de interacción, formas de organización y las formas de cooperación fuera de los espacios tradicionales definidos por la soberanía.

Ignorar la existencia de una realidad, o las consecuencias de un problema, no modifica, súbita o espontáneamente, la naturaleza de las cosas. Hoy, las amenazas transnacionales han borrado los límites entre asuntos de seguridad internos y exteriores. La aproximación a la seguridad debería ser *interméstica*, simultáneamente internacional y doméstica.

Hay que tener en cuenta la dimensión real de la energía para nuestras sociedades modernas, que nutre nuestra economía y contribuye a nuestro bienestar. La energía condiciona el desarrollo sostenible de Europa (Barroso, 2012).

El abaratamiento de la producción de energía, no se puede realizar a costa de daños irreparables al medio ambiente. Si hay efectos perniciosos contra el medio ambiente, el *fracking* no debería llevarse a cabo, pero si un recurso energético puede ser utilizado haciéndolo compatible con el medio ambiente, sería un grave error no hacerlo.

«Transmitir un megavatio entre dos lugares es físicamente equivalente a vender en el origen y comprar en el destino», afirma Willian Hogan (2012). Uno de los desafíos de la inversión en transporte de energía es la intermitencia de la producción de energía eólica y solar. La energía renovable con el cambio tecnológico, va a ser una fuente de energía cada vez más importante.

En términos de *pool*, del mercado, la energía en España está en una banda muy correcta en medias europeas. Si añadimos el resto de costes de lo que en España decimos *del sistema*, el precio deja de ser competitivo.

El petróleo y el gas no convencional (*shale gas; tight gas; Coal-Bed Methane*) están destinados a tener un papel clave en los mercados energéticos futuros

La energía nuclear en un país como España, en Europa, sigue siendo evidentemente necesaria en el balance y por la disminución de emisiones a la atmósfera.

La gran ecuación del suministro eléctrico, es ajustar de forma instantánea la producción al consumo y acumular de diversas formas los excedentes producidos de energía eléctrica. Esta ecuación dada la diversificación energética, es altamente compleja.

Cuando hablamos de energía, tenemos ineludiblemente que hablar de medio ambiente. Hay que tener en cuenta el problema global que viene representado por la ecuación energía-agua-alimentos donde entran fac-

tores como la producción de biodiesel versus alimentación de la población en países en estrés climático.

Por último no están de más las recomendaciones contenidas en la ENS (Gobierno, 2013):

Abastecimiento: ampliación de las fuentes de energía, con apoyo a las energías renovables que permitan una producción regular a precios competitivos; impulso de una política común energética europea que potencie las interconexiones; y la investigación y explotación de yacimientos de hidrocarburos.

Distribución: flexibilidad del sistema nacional de redes de transporte de energía; revisión de los planes de canalización y priorización de la demanda en caso de interrupción o escasez; refuerzo del control de las comunicaciones, tanto marítimas como terrestres; potenciación del almacenamiento a través del aumento de la capacidad instalada de bombeo hidráulico y de almacenamiento de gas; mejora de la fiabilidad de las redes de abastecimiento del gas, del sistema de transporte y distribución de petróleo, así como del sistema eléctrico.

Consumo: fomento del ahorro energético y mejora de la eficacia energética; impulso de la sostenibilidad energética a través de actuaciones fiscales, medioambientales y el uso eficiente de los recursos disponibles; y un marco regulatorio armonizado, transparente y objetivo que incremente la seguridad jurídica y la competitividad de las empresas.

Trabajos citados

ABC (5 de mayo de 2013). *La eólica, primera fuente eléctrica durante un semestre por primera vez*. Recuperado el 9 de mayo de 2013, de ABC.es, NATURAL: <http://www.abc.es/natural-energiasrenovables/20130506/abci-eolica-semestre-electricidad-201305061234.html>.

Barroso, J. M. (2012). Europa es una Comunidad de energía. En V. López-Ibor, *Conversaciones sobre energía* (págs. 35-43). Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters (Legal).

Cha, V. D. (2000). Globalization and the Study of International Security. *Journal of Peace Research*, Vol. 37, nº 3, págs. 391-403.

Espinosa, R. P. (12 de junio de 2012). *La «época dorada del gas» pasa por sumar el shale gas al mix, según la Agencia Internacional de la Energía*. Recuperado el 16 de marzo de 2013, de ABC.es: www.abc.es/20120611/natural-energiasrenovables/abci-shale-pizarra-201206111156.html

Gobierno, P. d. (31 de mayo de 2013). *Estrategia Española de Seguridad. Un proyecto compartido*. Recuperado el 12 de junio de 2013, de Gobierno de

España: http://www.lamoncloa.gob.es/NR/rdonlyres/5A600DAD-CFEF-45C1-84F0-DF5B06684E26/0/EstrategiaSeguridad_3105.pdf.

Grygiel, J. J. (2006). *Great Power and Geopolitical Change*. Baltimore: Johns Hopkins.

Hogan, W. (2012). Transmitir un megavatio entre dos lugares es físicamente equivalente a vender en el origen y comprar en el destino. En 3.-4. V. López-Ibor, *Conversaciones sobre energía* (págs. 91-101). Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters (Legal).

López-Ibor(a), V. (5 de mayo de 2013). «El canon eólico es un ejemplo de impuesto que se viste de tasa medioambiental». *Faro de Vigo*, pág. 24.

López-Ibor, V. (23 de junio de 2009). El equilibrio energético. *ABC*, pág. 3.

Maystadt, P. (2012). La UE importa el 17% de su gas y el 28% de su petróleo del Norte de África y Oriente Próximo. En V. López-Ibor, *Conversaciones sobre energía* (págs. 45-57). Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters (Legal).

MITC. (2010). *La Energía en España 2010*. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio..

Montero, H. (5 de febrero de 2012). *La batalla por el petróleo canario*. Recuperado el 5 de mayo de 2013, de La Razón.es: http://www.larazon.es/detalle_hemeroteca/noticias/LA_RAZON_432338/2450-la-batalla-por-el-petroleo-canario#.UYbcs7VhXbA.

Olier, E. (2012). Editorial. *Segurida Global* nº 3, pág. 5.

Orozco, G. (2006). El concepto de seguridad en la Teoría de las Relaciones Internacionales. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, 72, págs. 161-180.

Red Eléctrica (22 de abril de 2013). *Finaliza la perforación del túnel de la interconexión eléctrica España-Francia*. Recuperado el 5 de mayo de 2013, de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA: http://www.ree.es/sala_prensa/web/notas_detalle.aspx?id_notas=341.

Téllez, L. (2012). El *shale gas* va a cambiar el equilibrio energético mundial. En V. López-Ibor, *Conversaciones sobre energía* (págs. 35-43) y (págs. 58-71). Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters (Legal).

Vasconcelos, J. (2012). Mercado Ibérico energético. Por sí misma, dicha decisión fue todo un hito en las relaciones bilaterales entre los dos países y un ejemplo seguido por otros estados miembros de la Unión Europea. En r, (págs. 35-43). En V. López-Ibor, *Conversaciones sobre energía* (págs. 102-124). Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters (Legal).

WEO (2012). *Golden Rules for a Golden Age of Gas*. París: International Energy Agency (IEA).

Zakaria, F. (2009). *El mundo después de USA*. Madrid: Espasa.

Escenarios energéticos

D. Enrique Soria Lascorz

Capítulo segundo

Introducción

El sistema de innovación en tecnologías energéticas tiene como objetivo que los resultados de dicha investigación consigan el grado de desarrollo necesario para poder demostrar su viabilidad tecnológica y económica para difundirse en los mercados ofreciendo nuevos productos y servicios competitivos. El funcionamiento del proceso innovador requiere diseñar una visión del sistema energético como objetivo a conseguir basado en el estado actual del desarrollo tecnológico y los escenarios futuros de generación y demanda. Esta información junto con los objetivos del plan energético nacional permiten diseñar las estrategias de I+D+i, fijar sus prioridades, coordinar las actuaciones y proporcionar los medios económicos, políticos y normativos, para conseguirlos.

En este artículo se describen en su primera parte los principales escenarios energéticos para conocer las tendencias mundiales en el horizonte del 2035 y 2050, destacando los relacionados con la Unión Europea y los objetivos conocidos como 20/20/20 (reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, ahorrar el 20% del consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética, lograr que las energías renovables representen el 20% de la energía primaria y que el 10% de la energía empleada en el transporte en cada país, provenga de biocombustibles de segunda generación).

Para alcanzar estos objetivos y vencer los retos planteados para el año 2050, (reducir la dependencia energética y la emisión de gases de efecto invernadero) es necesario desarrollar una nueva generación de tecnologías energéticas y se deben abordar importantes cambios organizativos y de estructura. Para ello en Europa, se ha establecido el SET Plan (Plan Estratégico Europeo de Tecnologías Energéticas). El SET-PLAN es el pilar tecnológico de las políticas europeas en energía y medio ambiente. Su objetivo es acelerar el desarrollo de tecnologías con bajas emisiones de carbono, y mantener el liderazgo europeo en estas tecnologías. La tecnología y la innovación son cruciales para la reducción de costes, el aumento de fiabilidad y acelerar la introducción en el mercado de las nuevas tecnologías sostenibles.

En la segunda parte de este documento se repasan las hojas de ruta tecnológicas que dentro del SET Plan, se han elaborado para mostrar que es posible diseñar un sistema energético seguro, fiable y con bajas emisiones de carbono para el año 2050.

Tendencias y escenarios

La prospectiva exploratoria es una herramienta para el apoyo en la toma de decisiones basada en el análisis de escenarios a medio y largo plazo sobre el desarrollo de las tendencias del sistema energético y de los factores que pueden modificar su trayectoria. Los escenarios energéticos no tratan de decir cómo va a ser el futuro de la generación y la demanda de forma determinista sino de construir posibles futuros alternativos donde evaluar alternativas basadas en el desarrollo de las tecnologías necesarias para asegurar el suministro a todos los usuarios cumpliendo los objetivos de sostenibilidad, tanto medioambiental como económica.

El *World Energy Outlook*, publicado anualmente por la Agencia Internacional de la Energía, presenta distintas proyecciones sobre la evolución del sistema energético mundial en el horizonte del 2035. La edición más reciente, WEO 2012¹, muestra cambios muy importantes en el balance energético mundial y en la configuración de los mercados respecto a ediciones anteriores. El escenario central del estudio, Nuevas Políticas, asume el desarrollo de todas las políticas y actuaciones puestas en marcha para conseguir un sistema energético más sostenible que el actual, sin embargo las tendencias indican que la demanda mundial de energía continuará creciendo y también lo harán las emisiones de CO₂ ya que los combustibles fósiles seguirán siendo la principal fuente de energía a pesar del crecimiento de las renovables.

De acuerdo a las proyecciones del WEO 2012, la demanda global de energía crecerá en un tercio entre el año 2010 y el 2035 sobre todo proce-

¹ World Energy Outlook: WEO (2012): <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2012/>.

dente de los países no pertenecientes a la OCDE, principalmente China e India. Aunque la demanda de petróleo, gas y carbón crece en términos absolutos, disminuirá su participación en la estructura energética del 81% actual al 75%. Respecto a los recursos de hidrocarburos su utilización estará basada en la explotación de fuentes no convencionales que modificarán la situación actual. Las energías renovables serán la segunda fuente de generación en 2015 y alcanzarán al carbón como fuente de energía primaria en 2035. Respecto a la energía nuclear, se frenan las expectativas de crecimiento previsto en proyecciones anteriores por las repercusiones del accidente de Fukushima que implica la necesidad de adoptar nuevas medidas de seguridad y por tanto un alza en los costes económicos, aunque seguirá manteniendo su papel del 12% en la generación eléctrica.

La demanda de electricidad seguirá aumentando hasta alcanzar los 32.000 TWh en 2035, un 70% superior al actual, para cubrir la demanda de países que no pertenecen a la OCDE, China e India supondrán la mitad de este aumento. Como se ha indicado el carbón sigue siendo la fuente más importante pero decrece en los países de la OCDE siendo sustituido progresivamente por el gas y las renovables. La generación de electricidad basada en renovables aumentará en factor tres en 2035 respecto a los niveles de 2010, lo que significa un aumento de su participación en la estructura de generación del 20% al 35%. En los países de la OCDE, este aumento se basará principalmente en la eólica, bioenergía, fotovoltaica y la hidráulica. Los precios de la electricidad en 2035 aumentarán un 15% en términos reales por el mayor coste de los combustibles, el uso de las renovables y las tasas al CO₂, en algunas regiones.

El WEO 2012 incluye el análisis de un escenario denominado de Eficiencia en el que, adoptando tecnologías existentes hoy y económicamente viables, se podría reducir en un factor dos el crecimiento esperado de la demanda de energía primaria en el 2035. Las emisiones de CO₂ tendrán un máximo antes de 2020 y disminuirían posteriormente, lo que implica un aumento de 3°C en la temperatura media del globo si no se toman las medidas necesarias.

También recalca la importancia del agua y su impacto sobre el suministro energético. Actualmente el 15% del total del agua usada en el mundo es para la producción de energía y su utilización crecerá en un 20% en el periodo 2010-2035, en el escenario de Nuevas Políticas, por las necesidades de nuevas plantas y los biocombustibles. La relación entre ambos recursos hace que sea necesario analizar los nuevos proyectos energéticos en función de su viabilidad medio ambiental, física y económica evaluando el consumo del agua en las plantas de generación o en las nuevas tecnologías para la explotación de hidrocarburos.

Escenarios energéticos mundiales aparecen también en el International Energy Outlook (IEO). Elaborado por la U.S. Energy Information Administration, EIA², comparables con el WEO y también con proyecciones al 2035. Sin embargo no es posible comparar sus proyecciones actualmente ya que el IEO 2011 se publicó antes de la crisis nuclear producida por el accidente de Fukushima y de las repercusiones de la crisis económica mundial sobre el desarrollo de las renovables, habrá que esperar a la nueva edición prevista para julio de 2013. En el Energy Outlook 2013³, donde la EIA presenta la evolución y factores que configurarán el sistema energético de Estados Unidos a largo plazo, muestra también el crecimiento en la producción nacional de hidrocarburos basados en las nuevas tecnologías para la explotación de las rocas de esquisto y su transformación como país en un exportador neto, coincidiendo con el WEO 2012.

Desde el punto de vista geoestratégico, las tendencias indican un cambio en la distribución de las reservas conocidas de petróleo y gas lo que modificará la dependencia actual de los países respecto a las importaciones y el funcionamiento del mercado internacional de la energía.

China es ya el mayor consumidor mundial de energía, en 2010 superó a los Estados Unidos, con un sistema energético contradictorio, es líder en generación limpia, tiene los niveles de contaminación más elevados y está edificando 26 centrales nucleares de las 63 actualmente en fase de construcción. Las tecnologías para la explotación del gas de esquisto permitirán a los Estados Unidos convertirse en un país exportador de energía y otros países, como Francia, China o México, también se convertirán en exportadores de gas. Este cambio implica además que en África surgen nuevos países productores de gas y petróleo incorporándose al mercado internacional. El dominio de las denominadas «7 hermanas», las grandes empresas que controlaban la cadena desde la explotación al consumidor de los productos petroleros se rompe por las nuevas empresas, algunas de ellas como Arabia Saudita, Venezuela o los Emiratos del golfo Pérsico, de carácter estatal.

Escenarios europeos. Potencial de las energías renovables

En los últimos años diversos estudios han mostrado como es posible con las tecnologías actuales conseguir que las renovables jueguen un papel importante en la estructura de generación. Análisis como la hoja de ruta, «*Renewable Energy Technology Roadmap – 20% by 2020*»⁴ publicada en

² <http://www.eia.gov/forecasts/ieo/>.

³ <http://www.eia.gov/forecasts/aeo/>.

⁴ http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Documents/Publications/Renewable_Energy_Technology_Roadmap.pdf.

noviembre 2008 por el Consejo Europeo de Energías Renovables, EREC, muestra como sería posible conseguir un 20% del consumo energético en 2020 en base a un escenario de crecimiento para las diferentes tecnologías renovables. Según señalan sus resultados, la industria se considera capaz de producir entre el 33% y el 40% de la electricidad que consume Europa en esa fecha, en función de los avances logrados en eficiencia energética, junto con el 25% de la producción de calor y el 10% en biocarburantes.

En abril de 2010 se publicó el *Roadmap 2050*⁵ elaborado por European Climate Foundation, donde se analizan diferentes alternativas tecnológicas para conseguir la descarbonización del sistema energético en Europa mediante distintos escenarios, con objetivos de reducción del 40%, 60% y 80%. Las energías renovables se complementan con la energía nuclear de fisión y la combustión limpia de carbón incorporando tecnologías para captura y secuestro de CO₂. De acuerdo con sus resultados, se considera posible tecnológicamente conseguirlo y, además, los costes de la electricidad en 2050 no serían más altos que si solo se utilizasen combustibles fósiles.

También se analiza el papel futuro de las renovables para cubrir la demanda total de electricidad mediante distintos escenarios de penetración en el informe «*100% Renewable Electricity – A roadmap to 2050 for Europe and North Africa*» de PricewaterhouseCoopers⁶, junto con ECF, Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), y el International Institute for Applied System Analysis (IIASA). Estos escenarios evalúan la viabilidad de una generación totalmente renovable mediante redes de transporte de electricidad transnacionales, desarrollando un mercado Europeo único interconectado con un mercado equivalente en el Norte de África. Como en el estudio citado de ECF, este análisis económico muestra que los costes para transformar el sistema energético serían aceptables y a su rentabilidad a largo plazo se añadiría el impulso para el desarrollo regional que contribuiría a la seguridad de suministro y la sostenibilidad.

*Rethinking 2050*⁷, elaborado por el European Renewable Energy Council (EREC), presenta un escenario ambicioso en el que las renovables cubrirían el 100% de la demanda de electricidad en 2050 y también las necesidades de calor, refrigeración y combustibles para el transporte. Incluye, como en los escenarios anteriores, compromisos de ahorro energético para conseguir reducir el consumo un 30% sobre las tendencias actuales para el 2050. Las tecnologías necesarias están ya disponibles y, según el estudio, para conseguir sus objetivos solo se requiere poner en marcha las políticas necesarias.

⁵ <http://www.roadmap2050.eu/downloads.html>.

⁶ http://www.pwc.co.uk/eng/publications/100_percent_renewable_electricity.html.

⁷ <http://www.rethinking2050.eu/>.

Dentro de estos escenarios, el proyecto de investigación SECURE⁸ tenía como objetivo analizar conjuntamente la seguridad del suministro energético en 2030 y las políticas europeas sobre el clima. El resultado fue una serie de cuatro escenarios estructurados sobre hipótesis sobre las políticas climáticas, tanto las de Europa por sí sola como la mayor o menor implicación de otros países. Posteriormente a su publicación, el accidente de Fukushima y el impacto de las tecnologías de explotación de los hidrocarburos no convencionales en las negociaciones sobre el clima han llevado a revisar estos escenarios⁹ para analizar sus consecuencias. Los resultados muestran las características de la estructura de generación en relación con el porcentaje de reducción de emisiones y la subida de la temperatura con las medidas que habría que tomar para conseguir hacer posible el resultado más favorable.

Algunos países han realizado también este tipo de análisis para evaluar el potencial de las fuentes renovables de que disponen. *Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen*¹⁰, Suministro Eléctrico 100% Renovable en 2050, es un estudio realizado por Federal Environment Agency, UBA, en el que demuestra que sería posible lograr en Alemania un sistema de suministro de electricidad totalmente basado en energías renovables si se cuenta con los apoyos políticos necesarios. Diseña tres alternativas posibles a partir de un escenario central en el que las diferentes regiones alemanas aportan el potencial renovable de que disponen para integrarlo en una única red de suministro nacional. La seguridad de suministro se garantiza en función de las diferentes tecnologías renovables, el almacenamiento, las interconexiones entre redes de distribución y la gestión de la potencia para compensar las posibles fluctuaciones que se produjesen en todo momento.

Pathways towards a 100% renewable electricity system publicado por el German Advisory Council on the Environment (SRU)¹¹ diseña escenarios alternativos para la descarbonización de la generación eléctrica basados en energía eólica, solar, biomasa y geotérmica junto con el uso de la hidráulica y de las tecnologías de almacenamiento. Estos escenarios analizan el porcentaje de autoabastecimiento que se podría conseguir en Alemania, los posibles intercambios con Dinamarca y Noruega y las interconexiones necesarias con otros países europeos o las posibilidades de las redes futuras con el Norte de África.

⁸ <http://www.secure-ec.eu/>.

⁹ P. Criqui and S. Mima: European climate—energy security nexus: A model based scenario analysis.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511009591>.

¹⁰ <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3997.pdf>.

¹¹ http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_Special_Reports/2011_01__Pathways_Chapter10_ProvisionalTranslation.pdf?__blob=publicationFile.

Se han realizado estudios similares en el contexto energético mundial, como *Energy Report*¹² publicado por World Wildlife Fund, WWF, y Ecofys a principios de 2011 donde se analiza la posibilidad de conseguir cubrir la demanda mundial de energía con un 95% de renovables en el horizonte del año 2050. Diseña un escenario de ahorro y eficiencia como primer paso hacia un sistema en el que los combustibles fósiles son reemplazados por las renovables, utilizando tecnologías actualmente disponibles y resaltando su viabilidad económica.

Jacobson y Delucchi en *Providing all global energy with wind, water, and solar power*,¹³ muestran la viabilidad tecnológica y económica de las renovables para alcanzar cubrir el 100% de la energía mundial. En este caso se presenta un escenario basado en la electrificación del suministro energético en todos los sectores, incluyendo el del transporte mediante la utilización de vehículos eléctricos o propulsados con hidrógeno obtenido a partir de la electrolisis. Este artículo analiza las tecnologías disponibles, su estado de desarrollo, las posibles localizaciones geográficas para los emplazamientos y tiene en cuenta posibles riesgos que puedan aparecer para evaluar los costes de generación de cada una de las alternativas posibles.

Más recientemente los estudios de Greenpeace, *Energy [r]evolution A Sustainable World Energy Outlook*¹⁴ y *Re-Energising Europe Putting the EU on Track for 100% Renewable Energy* de World Wide Fund European Policy Office¹⁵, inciden en el potencial existente en Europa para generar más energía a partir de fuentes renovables aunque sus estimaciones respecto a la contribución de las diferentes tecnologías es distinto y también difieren en su tasa de crecimiento, sobre todo en la fotovoltaica.

Finalmente, cabe destacar el *Renewable Electricity Futures Study* elaborado recientemente por el National Renewable Energy Laboratory¹⁶ donde se analiza el papel de las renovables para poder cubrir la demanda de electricidad en Estados Unidos durante las próximas décadas. Según los distintos escenarios analizados sería posible generar el 80% de toda la generación necesaria en el 2050 utilizando tecnologías existentes y comercialmente viables, eólica, fotovoltaica, solar de concentración, bioenergía, geotérmica y la hidráulica. Para conseguir este alto nivel de penetración de renovables sería necesario utilizar los distintos recursos disponibles localmente lo que permitiría múltiples combinaciones, aun-

¹² http://assets.panda.org/downloads/101223_energy_report_final_print_2.pdf.

¹³ Jacobson y Delucchi (2011): <http://www.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/JDEnPolicyPt1.pdf>.

¹⁴ <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2012/Energy%20Revolution%202012/ER2012.pdf>.

¹⁵ http://solarthermalworld.org/sites/gstec/files/story/2013-02-14/wwf_report_final.pdf.

¹⁶ http://www.nrel.gov/analysis/re_futures/.

que, teniendo en cuenta su dispersión geográfica, sería necesario desarrollar tecnologías para mejorar la operabilidad del sistema eléctrico y su flexibilidad.

Políticas

La Unión Europea tiene el objetivo de producir el 20% de su energía con fuentes renovables en 2020 mediante una serie de compromisos asumidos por los distintos países para lograrlo. A finales de 2009 la UE se comprometió a reducir sus emisiones en un 80-95% respecto a los valores de 1990 siguiendo así las recomendaciones del IPCC. Surge así la necesidad de analizar si será posible cumplir estos objetivos en función de las tecnologías disponibles, su grado de desarrollo y las medidas que serían necesarias poner en marcha. Como se puede ver todos estos estudios, a los que se unen los realizados por distintas instituciones para sectores determinados como el eólico o el fotovoltaico, presentan escenarios tecnológicamente viables en los que se demuestra el potencial de las energías renovables para cubrir las tendencias esperadas en la demanda.

El Parlamento Europeo aprobó el pasado 14 de marzo de 2013 la Hoja de Ruta 2050¹⁷ y el 27 del mismo mes el Libro Verde¹⁸ para fijar las metas sobre política energética y cambio climático necesarias para fijar los objetivos y directrices de la futura política energética de la Unión, asegurar el suministro, reducir las emisiones, facilitar el crecimiento económico, la competitividad y la creación de empleo. Sin embargo, para conseguir estos ambiciosos objetivos se requiere un marco legislativo y regulatorio estable que asegure las inversiones necesarias. La Hoja de Ruta 2050 subraya el papel de la eficiencia energética, las energías renovables y la necesidad de nuevas infraestructuras de transporte de electricidad, super-redes y redes inteligentes, que aseguren las conexiones norte, sur, este y oeste, entre los Estados de la Unión. De esta forma se podrán aprovechar los recursos de generación descentralizados para conseguir cubrir la demanda y la construcción del mercado energético interno. Todos estos objetivos requieren inversiones en I+D+i para conseguir tecnologías innovadoras que permitan diseñar un sistema energético sostenible basado en el desarrollo de las líneas de investigación contempladas en el programa Horizon 2020 y el SET Plan.

Tecnologías energéticas

En el camino hacia la transformación tecnológica del sistema energético para reducir la dependencia exterior y descarbonizar la generación se

¹⁷ EU2050 Energy Roadmap: http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/doc/com_2011_8852_en.pdf.

¹⁸ http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/doc/com_2011_8852_en.pdf.

pueden considerar los siguientes aspectos, todos ellos desarrollados en los documentos de definición del SET Plan:

La importancia de la eficiencia energética y la gestión de la demanda

La mejora de la eficiencia energética es una prioridad en todos los escenarios con bajas emisiones de carbono. Una de las claves es conseguir altas eficiencias energéticas en los edificios de nueva construcción y su incorporación en la rehabilitación de los ya construidos, alcanzado el concepto de edificio de consumo cero que ahora solo es aplicable en algunas edificaciones singulares y emblemáticas. Los edificios pueden llegar incluso a convertirse en productores incorporando tecnologías renovables, generando más energía de la que necesitan, con las ventajas asociadas al ahorro de pérdidas en el transporte que supondría un sistema descentralizado.

Una visión más general se incorpora en el concepto de Ciudades Inteligentes (*Smart Cities*). Las acciones a desarrollar dentro del campo de «Smart Cities» son muy numerosas y plantean un enfoque multidisciplinar. La integración de tecnologías innovadoras e inteligentes en las ciudades europeas requiere actuaciones en diferentes sectores y una aproximación conjunta: Tecnologías de la información y las comunicaciones TIC (gestión, acceso al ciudadano, comunicación y control), Movilidad urbana (transporte público, vehículo eléctrico), y Energía (reducción de la demanda, generación urbana distribuida, integración de energías renovables). También se empieza a utilizar el concepto de *Built Environment* (entorno urbanístico) para incorporar todos los aspectos que se refieren al espacio donde habita el hombre y realiza sus actividades. Así a los edificios de las ciudades se añaden el diseño de los alrededores, los accesos o la infraestructura de suministro de energía y agua.

Transición hacia una mayor contribución de las energías renovables

Las energías renovables van a representar una proporción cada vez mayor en el mix energético, prácticamente en todos los escenarios contemplados, tanto para reducir el impacto ambiental como para contribuir a la seguridad de suministro. Las tecnologías renovables, son tecnologías relativamente jóvenes, con todavía pocos años de desarrollo y con una elevada capacidad de reducción de costes (curva de aprendizaje) basada fundamentalmente en dos aspectos: la producción en masa y el desarrollo tecnológico. Pasada una primera etapa en que en Europa las energías renovables han estado fuertemente subvencionadas, las siguientes fases de desarrollo se abordan con criterios de competencia económica con las

tecnologías de generación convencionales. En este sentido, son significativos dos casos recientes: la eólica y la fotovoltaica. La energía eólica, que en una gran parte debe sus resultados a los frutos de la investigación y desarrollo y a las mejoras introducidas en los aerogeneradores, ha alcanzado en muchos lugares ser competitiva con la generación tradicional. En el segundo caso la energía solar fotovoltaica es una tecnología competitiva gracias a que la fabricación en masa y sin incorporar grandes cambios tecnológicos, permite obtener energía eléctrica en casi cualquier emplazamiento, sin requerimientos especiales, de una manera modular y con precios cada vez más bajos que se vislumbran muy próxima la denominada «paridad de red».

Energía eólica

Se persigue mejorar la competitividad del sector eólico, mediante la explotación de los recursos eólicos marinos, principalmente en aguas profundas, donde la disponibilidad del recurso es alta. Es necesario el desarrollo de tecnologías para facilitar la integración en la red y lograr el objetivo de que la energía eólica sea competitiva, aportando al sistema hasta el 20% de la demanda de electricidad en la UE en 2020 y poder alcanzar hasta el 33% en 2030.

Para todo ello se propone el progreso en el conocimiento de los recursos eólicos a través de mejoras en los modelos de simulación y en los sistemas de medida, el empleo de aerogeneradores cada vez mayores (máquinas de entre 10 y 20 MW) y la mejora de la penetración en red. Los objetivos permitirán a los sistemas eólicos jugar un importante papel en los servicios de regulación del operador del sistema eléctrico.

Energía solar

Incluye dos tipos de tecnologías, la energía solar fotovoltaica y la energía solar concentrada para la producción de electricidad (CSP). En el caso de la energía solar fotovoltaica el objetivo es contribuir hasta el 12% de la electricidad producida en la UE en el año 2020 y facilitar su integración en entornos rurales aislados y en entornos urbanos. Para el caso de la energía solar de concentración el objetivo pretendido es demostrar la competitividad del desarrollo masivo de las centrales solares, y llegar hasta el 3% de la electricidad de la UE para el año 2020, que podría ser del 10% para el año 2030 si se desarrollase el despliegue en los países con un elevado potencial de generación en el norte de África, lo que implica diseñar y construir las infraestructuras necesarias para su distribución.

En energía solar fotovoltaica el reto está en la continua reducción de costes, la mejora de la eficiencia de los dispositivos actuales y la incorporación de soluciones innovadoras para facilitar la integración en red a gran escala (inversores, sistemas de almacenamiento). En los sistemas des-

centralizados de generación la energía fotovoltaica tiene un papel casi en exclusiva para la generación de energía en comunidades urbanas y en la integración en la edificación.

La energía solar concentrada para la generación de electricidad, es la única de las energías renovables que ha resuelto ahora mismo el almacenamiento de energía de una manera técnicamente satisfactoria y económicamente competitiva mediante el almacenamiento térmico en sales fundidas. Esta capacidad de almacenamiento de energía que en las plantas actuales llega hasta las 15 horas a potencia nominal (en las instalaciones más avanzadas), junto con la facilidad de realizar instalaciones híbridas con las plantas térmicas (gas, carbón o biomasa), hacen que esta fuente de energía sea muy fácil de integrar en red y una interesante opción para los países con una elevada radiación solar directa.

La energía solar termoeléctrica apenas ha iniciado su despliegue comercial por lo que existe una gran capacidad de reducción de costes basada en el aumento del tamaño de las plantas termosolares actuales, incorporación de mejoras técnicas en los componentes (captadores solares, sistemas de seguimiento), incremento de la disponibilidad mediante sistemas de almacenamiento más eficientes y la posibilidad de hibridación. También es posible utilizar simultáneamente este tipo de plantas para aplicaciones no eléctricas como desalación, termólisis y detoxificación mediante tratamientos fotocatalíticos.

La idea del proyecto DESERTEC es la producción masiva de energía eléctrica mediante centrales termosolares en países con grandes recursos de oriente medio y el norte de África (MENA countries) y la exportación a Europa mediante el desarrollo de la infraestructura de redes de transporte interconexiones que serían necesarias.

Bioenergía

Se pretende derribar las actuales barreras técnicas y económicas para que en el año 2020 la contribución de las fuentes de bioenergía que hoy ya son competitivas, sean utilizadas de acuerdo a los criterios de sostenibilidad fijados en la nueva directiva sobre fuentes de energías renovables. El objetivo es poder alcanzar como mínimo el 14% del mix europeo y al mismo tiempo garantizar una reducción del 60% de los gases de efecto invernadero.

La bioenergía incluye una cadena de tecnologías que van desde la producción de biomasa es decir el cultivo, la cosecha, la recolección, el transporte, el almacenamiento, el pretratamiento y, finalmente, su uso final en procesos de conversión térmicos para la generación de calor y electricidad o en biocombustibles y la producción de productos químicos de alto valor añadido. Si bien algunas de estas tecnologías son ya maduras

y cuentan con muchos años de desarrollo el trabajo pendiente está en lograr la sostenibilidad del proceso completo.

Se están desarrollando sistemas de cocombustión de la biomasa con combustibles fósiles (fundamentalmente carbón) y se ha avanzado considerablemente en los sistemas de *district heating* basados en biomasa. El reto pendiente es una explotación total de la biomasa como una materia prima idónea para la producción de energía y otros productos, dado su carácter renovable y su amplia distribución. Asociado a este nuevo concepto de desarrollo tecnológico e industrial nace el concepto de biorrefinería (similar al de la refinería de la industria petroquímica), entendida como una instalación industrial donde se produce energía, combustibles, materiales y productos químicos a partir de la biomasa.

El gas y la captura y almacenamiento de CO₂

El uso del gas, puede tener un papel en el corto y medio plazo como ayuda a la reducción de emisiones de CO₂, al menos hasta los años 2030-2035, contribuyendo como un paso intermedio a la penetración de las energías renovables, facilitando que estas puedan desarrollar de manera eficiente sistemas masivos de almacenamiento de energía.

El desarrollo de las tecnologías de perforación para la extracción del *shale gas* (gas de esquisto u otros gases no convencionales), han abierto una fuerte controversia en el panorama energético. Gracias a estas nuevas tecnologías varios países, pueden encontrarse con grandes reservas de gas hasta ahora no contempladas, el caso es especialmente significativo en los Estados Unidos donde la especial legislación del suelo ha fomentado las perforaciones en algunos estados y abierto algunas incertidumbres en cuanto a su impacto ambiental.

Hasta ahora hay poca información sobre la contaminación del medio ambiente debido a los procesos de extracción del gas por la *fractura hidráulica*, y todavía menos información sobre la energía contenida en el gas no convencional con respecto a la energía requerida para su extracción (eroi: energy returned of energy investment). Gran parte de los esfuerzos de I+D se centran en estudiar el potencial de los recursos y la disminución de los impactos ambientales.

Un aspecto crítico de la estrategia europea para conseguir tecnologías energéticas con bajas emisiones de carbono, es la captura y almacenamiento de CO₂ (CCS). Se pretende llegar a la comercialización de forma generalizada de estas tecnologías CCS para alcanzar una generación de electricidad libre de carbono en 2050. En 2020 el coste de captura y almacenamiento de CO₂ debería estar comprendido entre 30-50 euros tonelada CO₂ eliminada haciendo que resulte rentable dentro del entorno de precios de las emisiones de carbono.

Fisión nuclear sostenible

La energía nuclear es actualmente una opción tecnológicamente viable para la generación de electricidad con bajas emisiones de CO₂ y con bajos costes de generación. Si bien algunos estados miembros de la Unión Europea consideran inaceptables los riesgos asociados al uso de la energía nuclear sobre todo por el impacto de los posibles accidentes y la gestión de los residuos.

La sostenibilidad del empleo de la energía nuclear es el objetivo de la Iniciativa Industrial Europea en fisión nuclear. Su actividad está centrada en la nueva generación de reactores nucleares también llamados Generación IV. Estos reactores podrán operar de modo que puedan extraer todo el contenido energético de los combustibles nucleares, multiplicando por un factor de 100 la disponibilidad de esta fuente con respecto a las tecnologías actuales y produciendo un volumen de residuos muy inferior a los actuales. Si bien en la actualidad no hay ningún reactor de este tipo en operación y los proyectos en marcha han tenido importantes retrasos y modificaciones, esta parece ser la única opción viable para el futuro de la energía nuclear una vez finalizada la vida útil, de los actuales reactores, con sus posibles ampliaciones y modificaciones en los sistemas de seguridad.

La Iniciativa Industrial Europea está focalizada en que puedan desarrollarse las infraestructuras científicas que permitan poner en operación los primeros prototipos hacia el año 2020 y lograr para los alrededores de 2040 el despliegue comercial de la generación IV de reactores nucleares, más seguros, más eficientes y con menos residuos radiactivos.

Redes Eléctricas

El refuerzo de las redes eléctricas y los sistemas de transmisión y distribución es un importante factor de cohesión de las políticas relacionadas con la energía de la Unión Europea. Resulta imprescindible una mayor interconexión entre los países para poder incrementar la participación de las energías renovables en el *mix* energético aprovechando los recursos disponibles en cada emplazamiento de una manera sostenible, técnica y económicamente. Las interconexiones permiten además una gestión más eficaz del equilibrio entre la producción y el consumo, reforzando la seguridad de suministro.

La Iniciativa Industrial Europea sobre redes eléctricas, pretende alcanzar para el año 2020 que el 50% de las redes de Europa favorezcan la integración de las energías renovables y que su explotación se desarrolle mediante principios «inteligentes», ajustándose a la oferta y a la demanda existente en cada momento y apoyando el desarrollo del mercado in-

terior en beneficio de los ciudadanos y adelantándose a los nuevos retos como puede ser la electrificación del transporte.

Para el año 2050, se pretende alcanzar una generación de electricidad libre de emisiones de carbono y tener integradas las redes nacionales en un sistema eléctrico paneuropeo.

Comentarios y algunas conclusiones

La energía es un elemento fundamental para el funcionamiento de las naciones con una importante contribución a la seguridad. En el caso de la Unión Europea, para el año 2020, se han definido los objetivos conocidos como 20/20/20 (reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, ahorrar el 20% del consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética, lograr que las energías renovables representen el 20% de la energía primaria y que el 10% de la energía empleada en el transporte en cada país, provenga de biocombustibles de segunda generación).

Para el año 2050 se pretende lograr un sistema energético libre de emisiones de CO₂. El SET-PLAN es el pilar tecnológico de las políticas europeas en energía y medio ambiente. Su objetivo es acelerar el desarrollo de tecnologías con bajas emisiones de carbono, y mantener el liderazgo europeo en estas tecnologías energéticas. La investigación en energía se enmarca dentro de un paquete de retos sociales que incluye un apartado de energía, segura, limpia y eficiente cuyo objetivo es realizar la transición hacia un sistema energético fiable, sostenible y competitivo, en un contexto de creciente escasez de recursos, aumento de las necesidades de energía y contribución a la lucha contra el cambio climático.

Los próximos escenarios energéticos, cuentan múltiples aspectos con varios temas comunes en todos ellos:

- Elevada eficiencia energética basada en una reducción de la demanda como consecuencia de mejores rendimientos en los equipos, edificios y ciudades.
- Diversificación de tecnologías energéticas, todas las tecnologías pueden competir en el mercado sin medidas específicas de apoyo, incluyendo las tecnologías de secuestro y almacenamiento de CO₂ (CCS) y la nueva generación de energía nuclear.
- Una gran penetración de las energías renovables que podrían llegar hasta el 75% de la energía primaria en el 2050.

Las próximas energías renovables, estarán basadas en aerogeneradores más grandes y eficientes, biocombustibles de segunda y tercera generación, la disponibilidad a gran escala de la energía solar fotovoltaica y la energía solar termoeléctrica en aquellos lugares de gran radiación solar,

alcanzar la rentabilidad en las tecnologías de almacenamiento de energía, la generación de energía cercana a los centros de consumo (sistemas de generación distribuida) y llegar a la madurez en tecnologías hoy emergentes como pueden ser el aprovechamiento de los recursos marinos (viento, olas, mareas y corrientes) y el aprovechamiento de la geotermia.

Sin embargo conseguir estos objetivos requiere acciones de los gobiernos para lograr que estas tecnologías sean competitivas mediante políticas de incentivos para los consumidores, compañías e inversores. Las experiencias y lecciones aprendidas en los últimos años sobre las tecnologías renovables ponen de manifiesto la importancia del apoyo político en las primeras fases de investigación, desarrollo, demostración y entrada en el mercado.

Finalmente, disponer de nuevas tecnologías requiere un apoyo sostenido a la I+D+i basado en la definición de estrategias, acciones de coordinación y prioridades para acelerar la innovación permitiendo que los resultados conseguidos en los laboratorios alcance los mercados.

Recursos e instalaciones

Dña. Ana María Salazar de Guerra

Capítulo tercero

Resumen

La energía constituye un sector clave de la economía, tanto por su gran peso a modo de industria como, sobre todo, por su valor estratégico, al ser la energía elemento imprescindible de cualquier industria o servicio. Los objetivos de una política energética sostenible deben ser la seguridad en el suministro energético, la competitividad de los mercados de la energía y la protección del medio ambiente.¹

Palabras clave

Sector clave, valor estratégico, sostenibilidad energética, competitividad, carbón, petróleo, gas, transporte energético, eficiencia, seguridad, capacidad y potencia instalada, energía nuclear, producción y exploración de hidrocarburos, flujo comercial energético.

Energías en España

Introducción

El contexto energético actual español se caracteriza por:

¹ Secretaria de Estado del Ministerio de Industria, Energía y Turismo: <http://www.minetur.gob.es/energia/es-es/secretariadeestado/paginas/objetivos.aspx>.

- Elevado peso de los hidrocarburos en la cesta energética, ya que alrededor de las dos terceras partes de la demanda de energía primaria se cubre con hidrocarburos.
- Extraordinaria dependencia de las importaciones, más del 70% de nuestra demanda energética se cubre con importaciones. La dependencia energética del exterior sigue siendo un aspecto fundamental de nuestra realidad económica. En 2011 ha representado el 76,1%, cifra 2,5 puntos superior a la registrada el año anterior, y que en términos económicos supone más de 41.000 millones de euros. En términos relativos, este saldo del comercio exterior de productos energéticos ha aumentado desde el 3,3% al 3,8% del PIB. De los países de nuestro entorno, en términos energéticos solo Irlanda e Italia presentan una dependencia externa superior.
- Altas tasas de crecimiento de la demanda energética, en los últimos cuatro años el crecimiento promedio ha sido del 5% anual, siendo superior al crecimiento del PIB.
- La política energética española está respondiendo a los nuevos condicionantes del sector: tras la privatización de los sectores eléctricos, promovida por las nuevas leyes del sector eléctrico y del sector de hidrocarburos, se está produciendo un proceso de liberalización de los mismos, que debe registrar en el actual periodo un nuevo paso hacia delante. Los monopolios o cuasi monopolios estatales energéticos se han transformado en empresas privadas de servicios que compiten y que suministran, entre otros servicios, productos petrolíferos, gas y electricidad.

Durante el año 2011 y 2012, la crisis económica ha continuado marcando la evolución de los diferentes sectores en nuestro país. El consumo de electricidad ha descendido un 3%, situándose en 252.848 millones de kWh, cifra similar a la registrada en 2005. El de productos petrolíferos lo ha hecho en un 5% y el de gas en cerca de un 10%. Lo que evidencia que la cada vez mayor penetración de la electricidad como vector energético, es una de las razones para explicar estas diferencias.²

Asimismo, se está desarrollando una política muy activa en los aspectos medioambientales de la energía, con la imbricación de la protección medioambiental en la Ley del Sector Eléctrico y en la Ley del Sector de Hidrocarburos; con la creación de órganos específicos –Consejo Nacional del Clima– para analizar y definir la estrategia española frente a los compromisos asumidos por la firma del Protocolo de Kioto; con la aprobación de un Plan de Fomento de las Energías Renovables, así como el Plan de Eficiencia Energética, que representan, en buena medida el núcleo del impulso que se pretende otorgar, desde la Administración del Estado al pilar medioambiental de la política energética.

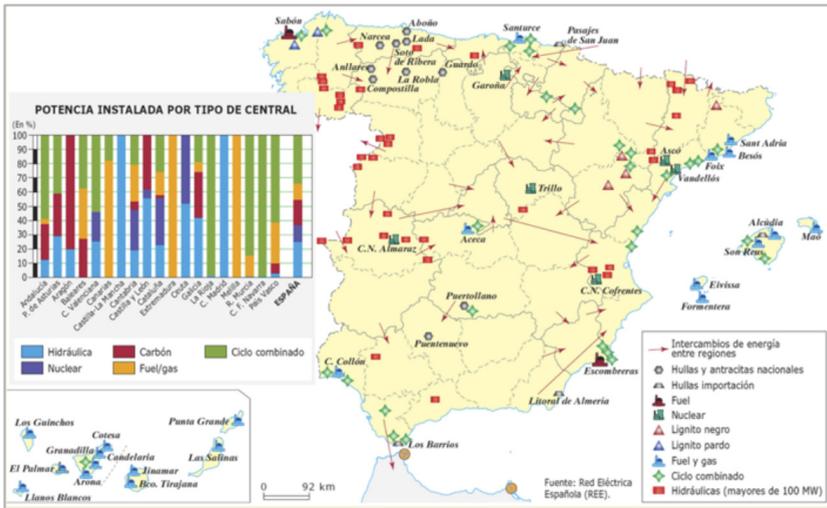
² Informe Energía 2012. Foro nuclear: <http://www.foronuclear.org/energia/2012>

Por otra parte, el Plan Energético 2002-2011, que contiene la «planificación de los sectores de electricidad y gas y el desarrollo de las redes de transporte», es pieza base en la seguridad del suministro de gas y electricidad, pues complementa con una planificación indicativa de ciertos sectores, la planificación vinculante de ciertas actividades reguladas.

En materia de generación de energía nucleoelectrónica, los objetivos se dirigen fundamentalmente al mantenimiento del parque nuclear en condiciones óptimas de seguridad y fiabilidad, la progresiva unificación en su gestión, la permanente puesta al día de los equipos que operan las centrales nucleares, así como la ejecución de programas de I+D en gestión de vida útil y materiales, métodos y códigos de termohidráulica, accidente severo y Análisis Probabilista de Seguridad (APS), etc.

Finalmente, fuera del ámbito energético, en materia de minas, los principales objetivos de la Dirección General de Política Energética y Minas están dirigidos a salvaguardar la seguridad en la minería, al fomento de la actividad minera, incluyendo la aplicación de los principios del desarrollo sostenible en la industria extractiva, así como a lograr la utilización correcta y segura de los explosivos civiles.

Potencia instalada por tipo de central



Fuentes de Energía en España. Red Eléctrica Española²²

³ Red Eléctrica Española: <http://www.ree.es/>.

Yacimientos y transporte de Petróleo y Gas



Mapa del transporte de gas y petróleo y de sus yacimientos en España⁴

⁴ Prisa: http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/vias-petroleo-gas-espana.html?x=20070418klpcnaec_93.Kes&ap=0.

Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España

(ktep)									
Año	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Hidráulica	Eólica, solar y geotérmica	Biomasa, biocarbur. y residuos	TOTAL	D%
2006	6.048	142	63	15.669	2.232	2.095	5.087	31.336	3,6
2007	5.455	145	16	14.360	2.349	2.517	5.443	30.285	-3,4
2008	4.193	129	14	15.369	2.009	3.197	5.438	30.349	0,2
2009	3.627	107	12	13.750	2.271	4.002	6.199	29.968	-1,3
2010	3.033	125	51	16.155	3.636	4.834	6.490	34.325	14,5
2011	2.287	101	45	15.024	2.631	5.191	5.615	30.894	-10,0
(Porcentajes)									
2006	33,8	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	100,0	21,7	
2007	27,3	0,2	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	20,6	
2008	31,1	0,2	0,0	100,0	100,0	100,0	95,9	21,4	
2009	38,0	0,2	0,0	100,0	100,0	100,0	97,2	23,1	
2010	42,4	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	94,1	26,4	
2011	18,4	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	77,1	23,9	

D % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior

Fuente: SEE (MINETUR) y Foro Nuclear

Balance de energía eléctrica total en España

	GWh		D%
	2010	2011	
Producción del Régimen Ordinario (1)			
Hidroeléctrica	38.653	27.668	-28,4
Termoeléctrica	103.649	109.923	6,1
Termoeléctrica nuclear	61.990	57.687	-6,9
Total Régimen Ordinario	204.292	195.278	-4,4
Producción del Régimen Especial (1)			
Renovables y residuos	65.120	65.864	1,1
Cogeneración y tratamiento de residuos	32.705	32.595	-0,3
Total Régimen Especial	97.825	98.459	0,6
Producción bruta total	302.117	293.737	-2,8
Consumos propios	11.290	11.788	4,4
Producción neta	290.827	281.949	-3,1
Consumo en bombeo	4.458	3.143	-29,5
Saldo internacional	-8.333	-6.086	-27
Energía disponible para mercado	278.036	272.720	-1,9
Pérdidas en transporte y distribución	21.456	21.014	-2,1
Consumo neto (2)	256.580	251.706	-1,9

D % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

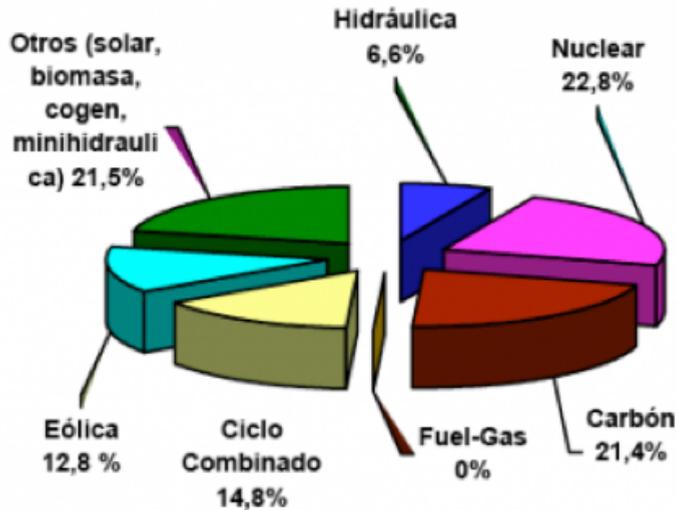
(1) Estimación a 20-12-2011.

(2) Incluye una estimación del autoconsumo del Régimen Especial

Fuente: UNESA y REE (Avance estadístico de 2011 de UNESA)⁵

⁵ UNESA: <http://www.unesa.es/RRE> <http://www.ree.es/>

Origen de la electricidad en julio de 2012⁶



Exploración y producción de hidrocarburos en España

El aprovechamiento del petróleo y del gas natural, recursos minerales procedentes de la generación y acumulación natural de hidrocarburos, requiere previamente una fase exploratoria para la localización de posibles yacimientos de hidrocarburos.

La existencia en la naturaleza de estos yacimientos de hidrocarburos, depende de la coincidencia en el tiempo geológico de los siguientes elementos:

- Una roca madre en la que se han generado los hidrocarburos a partir de acumulaciones masivas de sedimentos orgánicos.
- Una roca almacén compuesta de areniscas o calizas, porosas y permeables, a la que han migrado, dada su movilidad como fluidos, el petróleo y gas natural generados en la roca madre.
- Un sello impermeable, típicamente formado por arcillas o evaporitas que impiden la migración de los hidrocarburos.

Por ello, las actividades de exploración e investigación de hidrocarburos requieren la aplicación de tecnologías muy diversas para la realización de estudios geofísicos (aeromagnéticos, gravimétricos y sísmicos) y, en su caso, la perforación de sondeos exploratorios que permitan localizar

⁶ Artículo Energías Renovables: <http://www.energias-renovables.com/articulo/wwf-demanda-una-reforma-energetica-que-promueva/>.

yacimientos de hidrocarburos cuya explotación resulte técnica y económicamente viable.

En España se han descubierto yacimientos de petróleo y gas en varios campos en tierra y mar, el primero de ellos de petróleo, en 1964, en Ayo-luengo (Burgos) y los posteriores en el mar Mediterráneo, golfo de Valencia, mar Cantábrico, valle del Guadalquivir y golfo de Cádiz. En 2009 la producción interior de crudo fue de 107.000 toneladas y la de gas natural sumó 158 GWh⁷.

En cuanto a su régimen jurídico, las actividades de exploración, investigación y explotación de hidrocarburos están reguladas por la actual Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos y el Reglamento sobre investigación y explotación de hidrocarburos, aprobado por Real Decreto 2362/1976, de 30 de julio. En particular el Título II de la Ley 34/1998, establece el régimen jurídico de:

- La exploración, investigación y explotación de los yacimientos de hidrocarburos.
- La exploración, investigación y explotación de los almacenamientos subterráneos para hidrocarburos.

Las actividades de transporte, almacenamiento y manipulación industrial de los hidrocarburos obtenidos, cuando sean realizados por los propios investigadores o explotadores de manera accesoria y mediante instalaciones anexas a las de producción.

Carbón

España tiene unas reservas limitadas de carbón y su explotación presenta una serie de problemas que reducen notablemente su interés económico:

- Los yacimientos que quedan son de baja calidad: son mayoritariamente de hulla subbituminosa o de lignito pardo y tienen muchas impurezas, lo que obliga a procesos de lavado y transformación para aumentar su poder calórico y evitar altos niveles de contaminación (especialmente con dióxido de azufre que es uno de los principales causantes de la lluvia ácida).
- Los yacimientos españoles presentan una disposición de sus recursos en delgados, profundos y plegados estratos que impide la explotación a cielo abierto y obliga a un aumento de los costes para excavar profundas galerías subterráneas, entibadas y con complejos sistemas de transporte y drenaje.

⁷ Datos del Resumen Anual de CORES 2009.

- El elevado coste de la mano de obra minera, ya que al dominar las minas galería la productividad por minero disminuye considerablemente.⁸

*Véase mapa *Potencia Instalada por tipo de Central*

Evolución de la producción de carbón en España ⁹

Miles de toneladas	Hulla	Antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Δ%
2000	11.334(*)	3.628	8.524	23.486	-3,2	
2005	4.664	3.889	3.214	7.587	19.354	-5,6
2006	3.781	4.572	3.222	6.872	18.447	-4,9
2007	3.485	4.388	3.129	6.180	17.182	-6,9
2008	3.152	4.162	2.873	0	10.187	-40,7
2009	4.061	2.891	2.493	0	9.445	-7,3
2010	3.209	2.777	2.444	0	8.430	-10,7
2011	2.489	1.781	2.317	0	6.586	-21,9
Miles de tep	Hulla	Antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Δ%
2000	5.715(*)	1.149	1.477	8.341	-2,8	
2005	2.227	1.952	1.005	1.442	6.626	-4,3
2006	1.668	2.026	1.007	1.346	6.048	-5,8
2007	1.594	1.983	878	1.001	5.455	-9,8
2008	1.388	1.910	896	0	4.193	-23,1
2009	1.767	1.263	597	0	3.627	-13,5
2010	1.396	1.134	503	0	3.033	-16,4
2011	1.083	727	477	0	2.287	-24,6
Δ% = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.				(*) Hasta 2004 no se desglosa Hulla y Antracita		

⁸ Recursos energéticos: http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio//3500/3669/html/3_recursos_energticos.html.

⁹ Fuente: SEE. (MINETUR) <http://www.minetur.gob.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx>

Producción de minería



Fuente Repsol, CLH, Enagás y otros

Gas

Instalaciones del sistema gasista

El sistema gasista comprende las instalaciones incluidas en la Red Básica de Transporte, la Red de Transporte Secundario, la Red de Distribución y demás instalaciones complementarias.

Red Básica de Transporte

- Las Plantas de Licuefacción: transforman el gas natural al estado líquido para facilitar su almacenamiento y transporte en buques metaneros.
- Las Plantas de Regasificación: transforman el gas natural líquido de los buques metaneros al estado gaseoso mediante la aportación de calor para introducirlo en la red de gasoductos.
- Los Gasoductos de Transporte Primario: son aquellos cuya presión máxima de diseño es igual o superior a 60 bares.
- Los Almacenamientos Subterráneos: almacenan gas en el subsuelo para asegurar la continuidad y suministro de gas en caso de fallo de los aprovisionamientos y modular la demanda. Generalmente son antiguos yacimientos.

- Las Conexiones Internacionales: gasoductos que conectan el sistema gasista español con otros sistemas o con yacimientos en el exterior.

Red de Transporte Secundario: aquellos cuya presión máxima de diseño está comprendida entre 60 y 16 bares.

Red de Distribución: gasoductos cuya presión máxima de diseño sea igual o inferior a 16 bares, y aquellos otros que, con independencia de su presión máxima de diseño, tengan por objeto conducir el gas a un único consumidor partiendo de un gasoducto de la red básica o de transporte secundario.

Mapa infraestructuras gaseoductos 2012



CNE¹⁰

El desarrollo de las infraestructuras gasistas en España ha sido condicionado por la escasa producción de gas nacional, y por la situación geográfica de España alejada de los yacimientos europeos del mar del Norte y Rusia. Ambos factores provocaron un desarrollo tardío

¹⁰ Mapa infraestructuras gaseoductos 2012. Fuente CNE: http://www.cne.es/cne/contenido.jsp?id_nodo=50&&keyword=&auditoria=F.

del sistema de gas natural, que comenzó a finales de los sesenta con la construcción de la primera planta de regasificación en Barcelona, abastecida a partir de GNL libio y argelino, seguida de las de Huelva (1988) y Cartagena (1989). Posteriormente, en 1993 se realiza la conexión por gasoducto con Francia, que conecta la red española con el yacimiento francés de Lacq. En 1996 se finaliza el gasoducto del Magreb que conecta la península ibérica con los yacimientos de gas argelinos, atravesando Marruecos y el estrecho de Gibraltar. La planta de regasificación de Bilbao entró en servicio en 2003, y las de Sagunto y Mugaros, en 2006 y 2007, respectivamente. A su vez el gasoducto Medgaz, entre Argelia y Almería, entró en operación en marzo de 2011. Dichas instalaciones se han ido incorporando a fin de hacer frente al desarrollo de la demanda y equilibrar la operación del sistema. Las futuras ampliaciones de las interconexiones con Francia, a finalizar en distintas fases en 2013 y 2015, proporcionarán mayor flexibilidad de suministro y permitirán la vehiculación del gas desde España hacia los mercados europeos.

La peculiaridad del sistema de gas español, en comparación con otros países europeos, es la elevada dependencia de las importaciones y el elevado protagonismo de las plantas de regasificación en el aprovisionamiento. Asimismo, es importante el desarrollo de las instalaciones de almacenamientos subterráneos a fin de proporcionar mayor autonomía, seguridad y flexibilidad al sistema. El desarrollo de las infraestructuras de gas está condicionado por la elevada extensión territorial, así como por la distribución de la población y la industria. En este desarrollo ha jugado también un papel clave el alto desarrollo de las centrales eléctricas de ciclo combinado.

Las infraestructuras actuales de gas natural en España se componen de seis plantas de regasificación de gas natural licuado, (estando otras tres en construcción en Asturias, Tenerife y Gran Canaria) más de 10.000 km de gasoductos de transporte, más de 60.000 km de gasoductos de distribución, dos almacenamientos subterráneos (estando otros tres preparados para entrar en operación en Marismas, Yela y Castor), tres yacimientos y seis conexiones internacionales (con Argelia, con Marruecos, dos con Francia y dos con Portugal), además de otras instalaciones auxiliares, estaciones de compresión y plantas satélite de GNL.

Capacidad contratada y disponible de instalaciones

El conocimiento de las capacidades del sistema gasista es de vital importancia para la actuación empresarial y la toma de decisiones de los comercializadores.

Capacidades de las plantas de regasificación en 2012

Terminal	Capacidad de almacenamiento		Capacidad de emisión	
	nº de tanques	m³ de GNL	m³(n)/hora	bcm/año
Barcelona	8	840.000	1.950.000	17,082
Cartagena	5	587.000	1.350.000	11,826
Huelva	5	610.000	1.350.000	11,826
Bilbao	2	300.000	800.000	7,008
Sagunto	4	600.000	1.000.000	8,760
Mugaros	2	300.000	412.800	3,616
TOTAL	26	3.237.000	6.862.800	60,118

Capacidades de los almacenamientos subterráneos en 2012

Almacenamiento	Capacidad de almacenamiento Mm3(n)			Capacidad de vehiculación Mm3(n)/día	
	Gas inmovilizado	Gas útil	Gas total	Inyección	Extracción
Serrablo	280	820	1.100	4,4	6,8
Gaviota	1.135	1.546	2.681	4,5	5,7
TOTAL	1.415	2.366	3.781	8,9	12,5

Gas inmovilizado = Gas colchón no extraíble
 Gas útil = Gas colchón extraíble + Gas operativo

Capacidades de las conexiones internacionales en 2012

Interconexión	Sentido Flujo	Capacidad nominal GWh/día		Capacidad nominal bcm/año	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Francia – Larrau	Sentido E→F	30	50	0,94	1,57
	Sentido F→E	100		3,14	
Francia – Irún	Sentido E→F	5	9	0,16	0,28
	Sentido F→E	0	10	0	0,31
Portugal – Tuy	Sentido E→P	30	40	0,94	1,26
	Sentido P→E	25		0,78	
Portugal – Badajoz	Sentido E→P	45		1,41	
	Sentido P→E	35	70	1,10	2,20
Marruecos – Tarifa	Sentido →E	355		11,14	
Argelia - Almería	Sentido →E	266		8,35	

Fuente CNE¹¹

¹¹ Fuente CNE: <http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/CapacidadesInstalaciones2012.pdf>.

Capacidades disponibles en España

En esta aplicación se puede consultar las capacidades disponibles en los puntos relevantes del sistema gasista con detalle diario. Esta información se extrae del SL-ATR indicándose en el fichero la fecha y hora de la extracción. La actualización de esta información es diaria. *Se está trabajando en la incorporación de la información del nuevo punto de interconexión virtual entre España y Portugal.*



Capacidades disponibles y oferta interrumpible ENAGAS¹²

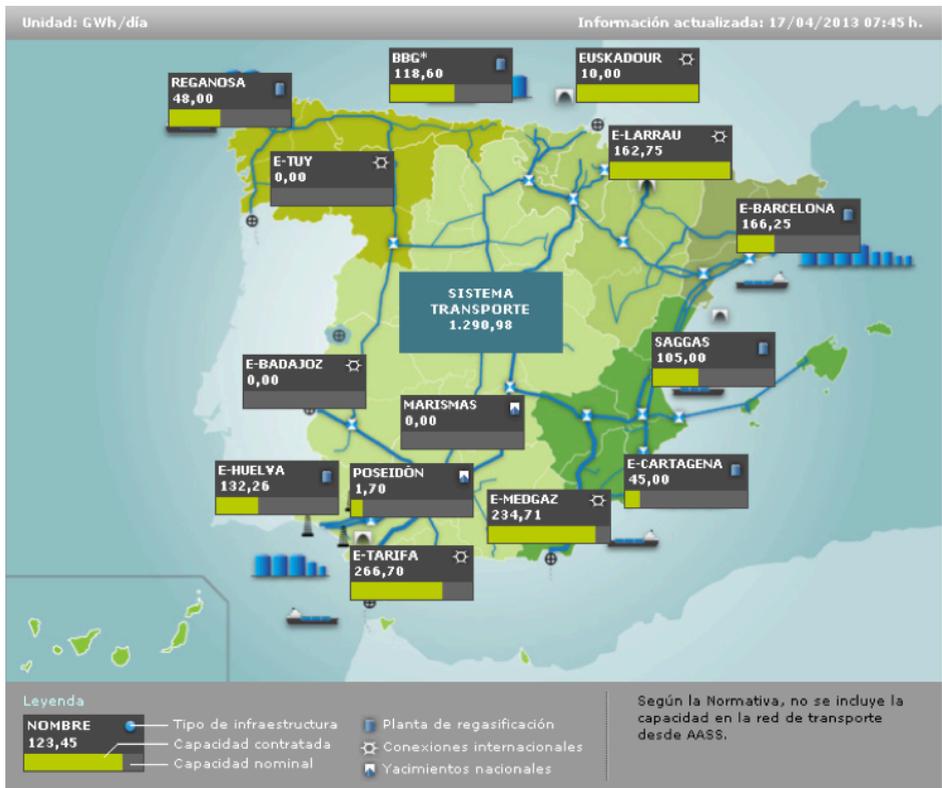
Capacidades de Conexiones España-Portugal

En este apartado se puede consultar la actualización de las capacidades físicas de exportación e importación a través de las conexiones de Badajoz/Campo Maior y Tuy/Valença do Minho desde el 1-jul.-2011 hasta el 31-dic.-2015. Estas capacidades han sido calculadas y acordadas por los operadores de los sistemas gasistas de España y Portugal.

¹² Enagás: http://www.enagas.es/cs/Satellite?cid=1306224340631&language=es&pagename=ENAGAS%2FPPage%2FENAG_CapacidadesDisponibles.

Capacidades Contratadas en Redes de Transporte

En esta aplicación se puede consultar la capacidad contratada diaria en las redes de transporte del sistema, tanto por punto de entrada como global en la red de transporte. Esta información se extrae del SL-ATR indicándose en el fichero la fecha y hora de la extracción. Asimismo, se incluye un simulador que permite al usuario calcular, en función de su capacidad particular contratada, los días de almacenamiento operativo comercial incluido en su peaje de transporte y distribución. La actualización de esta información será diaria. *Se está trabajando en la incorporación de la información del nuevo punto de interconexión virtual entre España y Portugal.*



Gasoductos y demanda de gas natural

Los gasoductos de alta presión son los canales para el transporte de gas, hechos de tubos de acero con elevados niveles de elasticidad.

Para poder hacerse una idea de las dimensiones, a principios de 2013, la red de Enagás estaba integrada por 10.076 km de tuberías diseñadas para operar a presiones máximas de 72 y 80 bar.

La presión máxima que soportan los gasoductos de la red troncal es de 72 u 80 bar (dependiendo de la presión de diseño de cada tramo), y la mínima es de 30 bares. Las únicas excepciones son los tramos submarinos, tales como la conexión internacional con Almería o el gasoducto que une Denia con las islas Baleares, que tienen una presión de diseño de 220 bar.

Demanda de gas natural en el mercado nacional en el mes de marzo 2013, Enagás¹³

enagás	Unidad: GWh	Día	Mes	% Δ Mes	Año	% Δ Año	TAM	% Δ 2012	
		31-mar-2013	1 al 31 de marzo		año 2013		1-abr-2012 a 31-mar-2013		
		Parte Preliminar	cierre		cierre		cierre		
Seguimiento del gas transportado	Demanda Mercado nacional	662	30.471	-4,4%	99.130	-10,5%	351.053	-3,2%	
	- Convencional nacional	599	26.821	7,4%	85.055	-1,0%	277.178	-0,3%	
	- Sector eléctrico	64	3.649	-47,2%	14.075	-43,3%	73.875	-12,7%	
	Salidas Conexiones internacionales	16	451	-32,2%	1.260	-56,0%	6.984	-18,7%	
	Salidas valle Guadalquivir								
	Carga buques		2.681	33,5%	3.698	-15,7%	22.007	-3,0%	
	Gas de operación + gas talón	4	116	17,5%	329	-8,4%	2.949	-1,0%	
	Transporte Actividad regulada	683	33.718	-2,7%	104.417	-11,7%	382.994	-3,5%	
	Salidas GME tránsito a Portugal RI	78	2.474	-5,1%	7.034	8,0%	22.695	2,4%	
	Total SALIDAS	760	36.192	-2,9%	111.451	-10,7%	405.689	-3,2%	
	Demanda nacional máxima diaria		1.294	01-mar-2013		1.427	08-ene-2013	1.603	12-dic-2012
	- Convencional nacional		1.090			1.087		1.142	
	- Sector eléctrico		204	utilización		340	utilización	461	utilización
	n.º CTCC's		67	17's		67	28's	67	38's
	RÉCORD de demanda nacional		1.863	17-dic-2007					
- Convencional nacional		1.129							
- Sector eléctrico		734	utilización						
n.º CTCC's		57	74's						
RÉCORD demanda convencional		1.249	03-feb-2012						
RÉCORD entregas sector eléctrico		754	20-jun-2009						
n.º CTCC's		54	74's						

Mes	Año anterior (GWh/mes)	Demanda nacional (GWh/mes)
ene	35000	35000
feb	38000	38000
mar	35000	35000
abr	30000	30000
may	25000	25000
jun	25000	25000
jul	25000	25000
ago	25000	25000
sep	25000	25000
oct	25000	25000
nov	30000	30000
dic	35000	35000

¹³ Enagás: <http://www.enagas.es>.

Importaciones de gas natural por áreas geográficas y por países 2011

CORES

www.cores.es

IMPORTACIONES DE GAS NATURAL POR ÁREAS GEOGRÁFICAS Y PAÍSES

AÑO 2011

Unidades: GWh

Fecha Actualización: 09-Jul-12		ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11	AÑO 2011
AFRICA	ARGELIA	14.647	15.205	13.925	10.587	9.477	16.261	11.581	8.045	10.791	13.249	14.907	13.128	151.797
	Argelia GNL	5.251	6.305	5.550	2.910	1.582	4.122	2.816	2.785	2.583	3.601	5.200	2.685	43.359
	Argelia GN	9.396	8.898	10.393	7.677	7.895	12.139	8.765	5.260	8.207	9.648	9.699	10.442	108.438
	NIGERIA	8.009	4.387	6.595	8.559	8.503	4.361	5.135	6.023	6.305	6.152	4.547	5.254	74.209
	EGIPTO	3.631	2.676	4.531	1.771	1.756	1.847	1.847	2.771	883	664	599	2.659	25.933
LIBIA	483	483	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	967
	TOTAL	26.770	22.749	24.850	20.897	19.736	22.469	18.543	18.839	17.976	20.064	20.353	21.641	252.806
ORIENTE MEDIO	QATAR	5.452	3.974	3.577	4.402	4.407	5.773	4.508	5.318	4.924	3.018	3.498	4.451	53.302
	OMÁN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.918	-	1.918
	TOTAL	5.452	3.974	3.577	4.402	4.407	5.773	4.508	5.318	4.924	3.018	5.415	4.451	55.220
AMÉRICA	TRINIDAD Y TOBAGO	3.430	3.477	4.298	2.661	3.434	1.719	903	1.765	883	1.720	823	2.572	27.886
	PERU	-	-	-	937	1.071	2.151	4.150	2.144	2.045	4.534	3.050	2.180	22.023
	TOTAL	3.430	3.477	4.298	3.598	4.506	3.870	5.054	3.909	2.829	6.055	3.893	4.752	49.709
EUROPA	NORUEGA	1.856	4.613	4.314	2.895	2.130	799	1.541	3.570	3.319	2.121	3.181	3.142	33.492
	FRANCIA	86	273	224	94	103	325	674	906	609	953	697	611	5.655
	PORTUGAL	-	-	-	-	2	4	7	30	22	8	3	1	76
	BÉLGICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	882	1.152	-	2.044
	TOTAL	1.943	4.886	4.538	2.989	2.235	1.128	2.222	4.506	4.030	3.873	5.033	3.774	41.296
	TOTAL	37.595	35.095	37.263	31.886	30.883	33.239	30.347	30.572	29.859	33.110	34.655	34.597	399.100

Informe CORES¹⁴

Petróleo

El petróleo y sus derivados constituyen la mayor parte de la energía consumida en España (en 2011, un 45,1% de la energía primaria provino del petróleo). El consumo en 2011 disminuyó un 4,4% respecto al año anterior para situarse en 58,3 millones de toneladas.

Aunque en España existen yacimientos de petróleo, su producción en 2011 fue solo de cien mil toneladas, lo que hace que la práctica totalidad del crudo que se trata en las refinerías españolas tenga que ser importado.

Los países que en 2011 suministraron más del 10% del total son Rusia, México, Irán, Libia, Arabia Saudita y Nigeria.¹⁵

¹⁴ CORES (Corporación de reservas estratégicas de productos petrolíferos).

¹⁵ Fuente: Informe resumen 2011. Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES.

Importaciones de crudo por área geográfica



IMPORTACIONES DE CRUDO POR ÁREAS GEOGRÁFICAS Y PAÍSES

AÑO 2011

Fecha Actualización: 27-Feb-12

Unidad de medida: Miles de Toneladas

	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11	AÑO 2011
ÁFRICA													
NIGERIA	515	771	605	250	660	509	513	534	626	475	746	630	6.914
OTROS ÁFRICA	-	142	-	270	139	130	144	320	283	276	409	-	2.129
LIBIA	577	501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	1.159
CAMERUN	111	-	111	111	-	227	-	55	55	111	-	109	890
CONGO	-	130	-	-	130	136	124	-	-	123	132	129	904
ANGOLA	131	131	-	28	125	98	132	51	-	-	-	-	696
ARGELIA	-	-	-	-	46	248	-	80	79	-	84	-	537
GABON	-	-	129	-	-	-	-	136	130	-	123	83	601
TUNEZ	66	-	75	21	-	-	-	80	-	33	72	-	347
EGIPTO	-	-	-	-	-	-	75	75	-	-	-	-	150
TOTAL	1.400	1.675	1.000	680	1.100	1.356	968	1.339	1.173	1.018	1.566	1.032	14.327
AMÉRICA													
MEXICO	495	501	575	441	661	404	602	253	431	553	507	712	6.135
COLOMBIA	-	-	-	75	-	75	82	56	216	142	300	346	1.292
BRASIL	-	-	-	174	-	-	88	132	66	-	70	160	690
VENEZUELA	-	-	63	-	-	63	66	63	63	-	101	-	419
CANADA	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92
ECUADOR	-	-	-	-	-	-	-	-	87	-	-	-	87
TOTAL	587	501	638	690	661	542	838	504	863	695	978	1.218	8.725
EUROPA													
RUSIA	1.150	372	514	728	1.366	706	659	382	596	519	586	399	7.977
KAZAJISTAN	80	85	85	81	-	-	76	-	85	81	-	-	573
NORUEGA	109	-	-	166	-	-	-	-	98	-	-	-	373
AZERBAIYAN	80	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-	-	175
REINO UNIDO	-	-	-	-	-	-	-	-	159	-	-	-	159
OTROS EUROPA	10	20	29	10	27	9	9	19	9	9	-	28	179
ESTONIA	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	64
ITALIA	-	-	-	-	28	-	-	-	-	26	-	-	54
TOTAL	1.460	477	628	965	1.421	715	744	496	947	635	619	427	9.554
ORIENTE MEDIO													
IRAN	222	801	775	870	226	741	868	776	519	644	644	407	7.493
ARABIA SAUDI	606	560	446	832	739	592	592	598	598	605	591	822	7.861
IRAK	269	133	137	219	273	220	368	370	560	547	596	371	3.863
OTROS ORIENTE MEDIO	-	-	-	159	-	-	-	-	-	-	137	-	296
SIRIA	-	-	-	-	-	-	-	238	-	-	-	-	238
TOTAL	1.177	1.494	1.358	2.080	1.238	1.553	1.828	1.982	1.677	1.796	1.768	1.600	18.551
TOTAL	4.624	4.147	3.624	4.435	4.420	4.166	4.398	4.321	4.660	4.144	4.931	4.277	52.147

CORES¹⁶

Nuclear

Con una potencia de 7.786 MW, equivalentes al 7,3% de la capacidad eléctrica instalada en España, los reactores nucleares han suministrado a la red 57.687 GWh, más del 19% de la electricidad consumida en el país.

En el área internacional, el año 2011 fue un año marcado por los sucesos acontecidos en el mes de marzo en Fukushima. Un terremoto y posterior tsunami devastaron esta zona de Japón, dañando cuatro de los reactores nucleares de la central de Fukushima Daiichi. Tras estos sucesos, los programas nucleares en el mundo han reaccionado con apreciaciones distintas. Estados Unidos ha concedido licencias combinadas de construcción y operación para cuatro unidades nuevas tras tres décadas sin nuevas construcciones; en Europa se continúa con la construcción de seis unidades en cuatro países (Francia, Finlandia, Bulgaria y Eslovaquia), y lo mismo ocurre en otros países como China e India. Algunos países tomaron la decisión de ralentizar sus programas o cerrar instalaciones nucleares. Tal es el caso de Alemania,

¹⁶ Corporación de reservas estratégicas de productos petrolíferos.

con una decisión de cierre en 2022 de sus centrales nucleares, e Italia, que eligió no seguir adelante con el programa nuclear que había anunciado.

Los muy graves sucesos de Japón han sido objeto de análisis por organismos internacionales, supranacionales y por todos los reguladores independientes de los países con centrales nucleares en operación. El objeto es obtener lecciones aprendidas de los sucesos acontecidos en la central de Fukushima Daiichi. En este contexto, la Unión Europea decidió poner en marcha pruebas de resistencia en los reactores nucleares que operan en la UE, para reevaluar sus márgenes de seguridad ante sucesos extremos como los ocurridos.

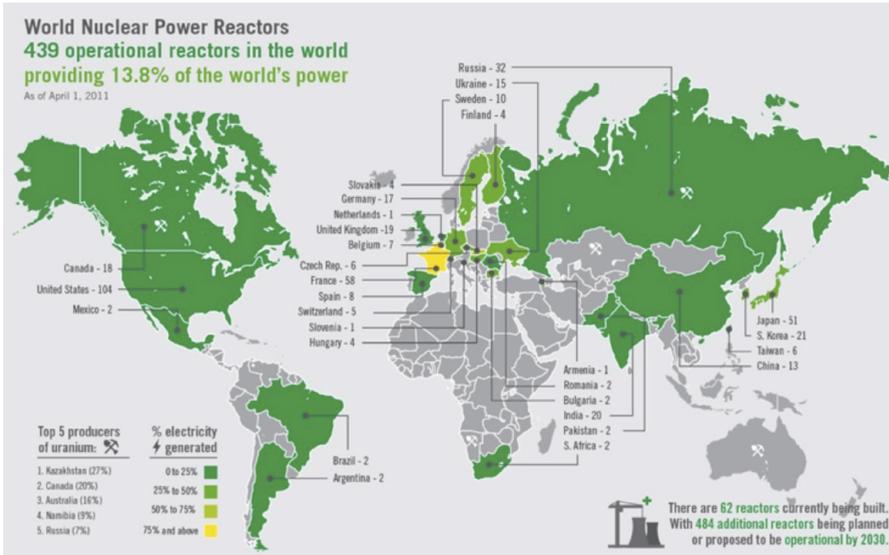
En España, las conclusiones de estas pruebas confirman la existencia de márgenes suficientes, garantía de las condiciones de seguridad en que operan y la solidez de sus diseños. Sin embargo, dentro de los programas de mejora continua se implantarán las modificaciones que se consideren relevantes para el incremento de estos márgenes de seguridad disponibles.¹⁷



Ministerio de Industria, Energía y Turismo¹⁸

¹⁷ Fuente Foro nuclear: <http://www.foronuclear.org/energia/2012>.

¹⁸ Minetur: <http://www.minetur.gob.es/energia/nuclear/Centrales/Espana/Paginas/CentralesEspana.aspx>.



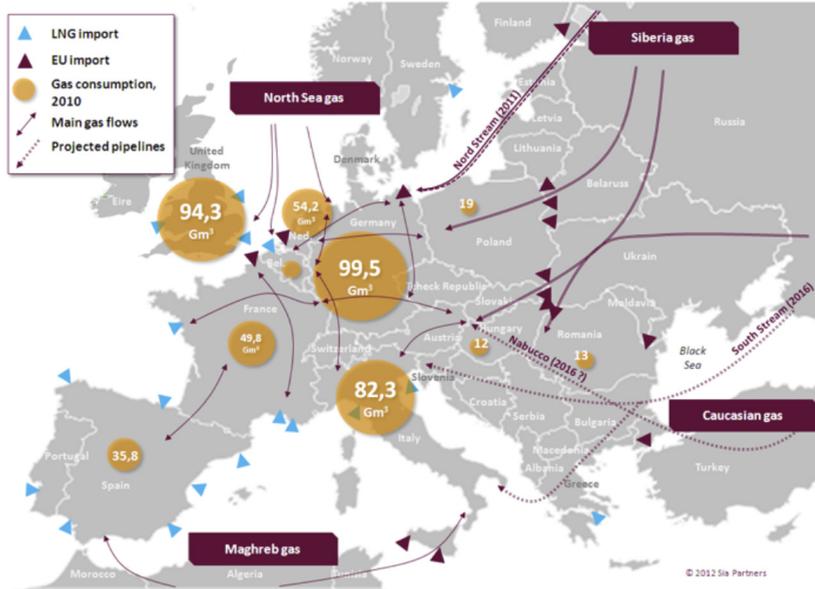
Reactores nucleares en el mundo¹⁹

En esta infografía, podemos ver qué países tienen reactores nucleares, cuántos tienen, qué porcentaje de su energía proviene de ellos, qué países son productores de uranio y cuántos reactores están en construcción. Un país que enseguida llama la atención es Francia, con 58 reactores que producen más del 75% de la electricidad en dicho país. Mientras que en Latinoamérica hay pocos reactores (2 en México, 2 en Brasil, y 2 en Argentina), nuestros vecinos del norte tienen en total 122 reactores (104 en EUA y 18 en Canadá). Aunque Canadá tiene pocos reactores, es el segundo productor de uranio en el mundo, produciendo el 20%, superado solo por Kazajistán con el 27% de la producción mundial. Países como Australia no tienen reactores pero son una gran fuente de uranio (16%), mientras que Namibia y Rusia producen otro 16%.

¹⁹ Wordpress abril 2011: <http://h3inz.files.wordpress.com/2011/04/nuclearplants.jpg>.

Visión Europea

Flujo de importaciones y exportaciones de Gas en Europa 2011



Sia Partners²⁰



Fuente Deserotec Foundation²¹

²⁰ Sia Partners: <http://www.sia-partners.com/>.

²¹ Deserotec Foundation: <http://www.deserotec.org/>.

Conclusiones

A lo largo de la historia, se han propuesto varias medidas para calcular la seguridad energética, sin embargo, todavía no existe consenso sobre una medida estándar. Son varias las variables que se utilizan para explicar la seguridad energética, pero entre las más importantes están la dependencia energética exterior y la diversificación de las importaciones.

Primero, la dependencia energética española es una de las más altas de Europa. A pesar del importante aumento de las energías renovables en los últimos años, todavía su peso en el *mix* energético es relativamente bajo. Actualmente la dependencia exterior se encuentra en torno al 80%, sin que haya habido ninguna mejora significativa en los últimos años. Esto se explica por el alto consumo de hidrocarburos. El petróleo y el gas natural representan casi el 75% (50% y 25% respectivamente) del consumo de energía primaria en España, mientras que su producción es insignificante. Es decir, la dependencia exterior proviene principalmente de estas dos fuentes de energía.

Esto nos lleva a preguntarnos sobre la procedencia del petróleo y el gas natural que consume España. El principal suministrador de gas natural es Argelia, de donde procede algo más del 35% de las importaciones. Otros dos países africanos se encuentran entre los mayores suministradores, Nigeria y Egipto, los cuales representan el 20% y 6% del total. El resto de gas natural se importa de Oriente Medio, América y Europa. Las importaciones de petróleo están aún más diversificadas; más de 20 países suministraron petróleo a España el año pasado. Las importaciones procedieron de Oriente Medio (37%), África (28%), Europa (19%) y América (16%), donde Rusia, Irán, Arabia Saudí, Nigeria y México fueron los principales países suministradores.

Por tanto, se puede decir que las importaciones de hidrocarburos están muy diversificadas. Hechos como el embargo petrolero a Irán, no deberían de suponer un riesgo para el suministro español, a pesar de que España importa el 14% del petróleo de ese país. Los efectos sobre España, al igual que en otros países, se reflejarán en un posible aumento de los precios internacionales. Y ahí es donde radica el mayor riesgo energético español. Su alta dependencia en los hidrocarburos hace que la economía española sea vulnerable a los cambios en los precios, y como es lógico, tanto los *shocks* como la volatilidad del precio del petróleo tienen efectos negativos sobre la economía.²²

²² Economics for Energy: <http://economicsforenergy.blogspot.ch/2012/02/la-seguridad-energetica-en-espana.html>.

Para finalizar, quiero agradecer la magnífica colaboración para la realización de este trabajo de Andrea Alonso-Allende de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.

Bibliografía

Mapa infraestructuras gaseoductos 2012. Fuente CNE: http://www.cne.es/cne/contenido.jsp?id_nodo=50&&keyword=&auditoria=F.

Secretaría de Estado del Ministerio de Industria, Energía y Turismo: <http://www.minetur.gob.es/energia/es-es/secretariadeestado/paginas/objetivos.aspx>.

Informe Energía 2012 Foro nuclear: <http://www.foronuclear.org/energia/2012>.

Red Eléctrica Española: <http://www.ree.es/>.

Prisa: http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/vias-petroleo-gas-espana.html?x=20070418klpcnaecl_93.Kes&ap=0.

UNESA: <http://www.unesa.es/>. RRE: <http://www.ree.es/>.

Artículo Energías Renovables: <http://www.energias-renovables.com/articulo/wwf-demanda-una-reforma-energetica-que-promueva/>.

Datos del Resumen Anual de CORES 2009.

Recursos energéticos:

http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/3500/3669/html/3_recursos_energicos.html.

SEE (MINETUR): <http://www.minetur.gob.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx>.

Mapa infraestructuras gaseoductos 2012. Fuente CNE: http://www.cne.es/cne/contenido.jsp?id_nodo=50&&keyword=&auditoria=F.

Fuente CNE: <http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/CapacidadesInstalaciones2012.pdf>.

Enagás: http://www.enagas.es/cs/Satellite?cid=1306224340631&language=es&pagename=ENAGAS%2FPage%2FENAG_CapacidadesDisponibles.

—: <http://www.enagas.es>.

CORES (Corporación de reservas estratégicas de productos petrolíferos): Informe resumen 2011.

Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES.

Foro nuclear: <http://www.foronuclear.org/energia/2012>.

Minetur: <http://www.minetur.gob.es/energia/nuclear/Centrales/Espana/Paginas/CentralesEspana.aspx>.

Wordpress abril 2011: <http://h3inz.files.wordpress.com/2011/04/nuclearplants.jpg>.

Sia Partners: <http://www.sia-partners.com/>.

Desertec Foundation: <http://www.desertec.org/>.

Economics for Energy: <http://economicsforenergy.blogspot.ch/2012/02/la-seguridad-energetica-en-espana.html>.

Centro superior de estudios de la defensa nacional

Escuela de altos estudios de la defensa

Documentos de seguridad y defensa

Composición del grupo de trabajo

- PRESIDENTE: D. Vicente López-Ibor Mayor**
Presidente del Estudio Jurídico Internacional
- COORDINADOR: D. Alfonso Jiménez de la Portilla**
Coronel del Ejército del Aire
Profesor de la Escuela de Altos Estudios de la Defensa (EALEDE)
- VOCALES: D. Emilio Sánchez de Rojas Díaz**
Coronel de Artillería (DEM), Ejército de Tierra
Profesor de la Escuela de Altos Estudios de la Defensa (EALEDE)
- D. Enrique Soria Lascorz**
División de Energías Renovables
CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas)
- Dña. Ana María Salazar de Guerra**
Vicerrectora para Asuntos Internacionales
Universidad Rey Juan Carlos

SEGUNDA PARTE

El impacto del cambio climático en la seguridad y la defensa

Introducción

Dña. Elena Conde Pérez

«Let it be borne in mind how infinitely complex and close fitting are the mutual relations of all organic beings to each other and to their physical conditions of life».

Charles Darwin, On the Origin of Species, London, 1859

La interacción de la humanidad con la naturaleza ha puesto de relieve la fragilidad del medio ambiente humano como consecuencia, fundamentalmente, de las políticas agresivas de explotación o utilización de recursos desarrolladas por el hombre en relación con su entorno, que han roto o, al menos, violentado, el delicado equilibrio de los componentes esenciales del medio humano: agua, aire, tierra y seres vivos¹.

Así, el cambio climático, definido de forma sencilla como un aumento de la temperatura media mundial en alrededor de 0,74 °C² en el último siglo,

¹ Cf. CONDE PÉREZ, E., «Medio ambiente y Defensa Nacional: España», A revista Coleção Meira Mattos-Revista das Ciências Militares, Vol. 1, nº 25 (2012) www.eceme.ensino.eb.br/meiramattos.

² Dato utilizado por el IPCC, 2007, «Resumen para Responsables de Políticas». «Cambio climático 2007: impactos y vulnerabilidad». Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en sus siglas inglesas), si bien de continuar el ritmo actual las emisiones de gases de efecto invernadero, el ascenso de la temperatura media mundial puede ser mayor, entre 1,8 °C y 4,0 °C en este siglo XXI.

parece ser en buena medida consecuencia de la actividad humana sobre el medio ambiente, por eso se habla de un cambio climático de origen antropogénico, puesto que parte importante de las actividades humanas provocan la condensación de gases en la atmósfera, al retener parcialmente los rayos infrarrojos del sol, provocando el denominado «efecto invernadero».

De la definición se puede fácilmente inferir que el cambio climático es un fenómeno realmente complejo, abordable desde múltiples disciplinas, y por las consecuencias que ese incremento medio de la temperatura del planeta puede conllevar, se ha presentado como uno de los más graves desafíos –si no el más grave, pues si no se hace nada para detenerlo sus consecuencias serán catastróficas para la vida humana sobre la Tierra– que enfrenta en la actualidad la humanidad. La complejidad de su naturaleza se pone de relieve atendiendo, sin más a los siguientes datos, fácilmente perceptibles a simple vista:

- El clima es por naturaleza variable. La idea de cambio asociada al clima es consustancial al mismo y es subjetiva y personal en buena medida. Así, aunque algunos científicos advierten de que el cambio climático no es algo subjetivo, que tenga que ver con la experiencia vital del clima y sus cambios³, es un hecho –si bien rodeado de incertidumbres o hipótesis⁴– que en relativamente poco tiempo, todos hemos ido percibiendo cambios sustanciales respecto del clima que vivimos en la infancia y el que vivimos en la actualidad.
- Se trata de un fenómeno de naturaleza deslocalizada, por ello, como bien ha apuntado el profesor Juste Ruiz⁵, también las acciones emprendidas para paliar sus efectos se benefician de la deslocalización o flexibilidad geográfica.
- Otra característica propia del cambio climático es la fuerte imprecisión que le acompaña, en lo que se refiere a si sus efectos se produci-

³ SANZ DONAIRE, J. J., «Precisiones a las bases científicas del cambio climático», loc. cit., p.12.

⁴ Vid. GROVE, A. T. y LOPEZ-GUNN, E., Uncertainty in Climate Change (WP), Real Instituto Elcano, 2010 en http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_eng/Content?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/Elcano_in/Zonas_in/DT25-2010 (última visita 04-06-2013).

El secretario general de la ONU en su informe sobre El cambio climático y sus posibles repercusiones para la seguridad, señala, asimismo, que

«[...] si bien la elaboración de modelos climáticos ha hecho avances considerables en la predicción del comportamiento futuro de los sistemas naturales a lo largo de periodos prolongados, la ciencia del cambio climático y sus efectos físicos sigue estando sujeta a algunas incertidumbres, por ejemplo en cuanto a la magnitud, el alcance geográfico y la escala temporal de determinados efectos», A/64/350, par. 8, p.5.

⁵ JUSTE RUIZ, J., «El régimen internacional para combatir el cambio climático en la encrucijada» en Cambio Climático, Energía y Derecho Internacional: Perspectivas de Futuro, R. Giles Carnero (coord.), Thomson Reuters Aranzadi, 2012, p. 38.

rán o no, dónde y cómo tendrán lugar y sobre todo, cuándo. Este elemento de incertidumbre alimenta las tesis negacionistas, o sin llegar hasta tal punto, las que dudan de que el origen del cambio climático se encuentre en la acción humana⁶.

- Es un fenómeno de efectos retardados, que se producen a largo plazo en la mayor parte de los casos y de soluciones eficaces también a largo plazo, lo que plantea problemas políticos de gran envergadura a la hora de tomar decisiones relevantes, pues la intervención política en el cambio climático puede tener un efecto decisivo en la limitación del calentamiento global, y terriblemente dañino si se posterga en beneficio de otras opciones menos acuciantes.

Existen estudios históricos interesantísimos acerca de la percepción humana, literaria⁷, cultural o científica del cambio climático⁸, lo que pone de

⁶ Aunque el Informe del IPCC recoge el consenso científico global en la materia, no se puede desestimar sin más la opinión de algunos científicos notables que dudan acerca del cambio climático, de sus orígenes o de sus posibles consecuencias. La lista aparece en el siguiente link de Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_scientists_opposing_the_mainstream_scientific_assessment_of_global_warming.

Vid. entre la doctrina científica española que cuestiona la certeza de los datos manejados para hablar de «cambio climático», SANZ DONAIRE, J. J., «Precisiones a las bases científicas del cambio climático» en Cambio climático y su repercusión en la economía, la seguridad y la defensa. Documentos de seguridad y defensa nº 26, CESEDEN, 2009, pp. 5-45; SANZ DONAIRE, J. J., MARTÍN VIDE, J. y PÉREZ GONZÁLEZ, M. E. en «Mitos y realidades del cambio climático», Estudios económicos, nos 3 y 4, Madrid, 2006.

Se usan diversas expresiones para cuestionar la certidumbre de los datos científicos que avalan el cambio climático, como «la teoría conspirativa del cambio climático» o, más sencillamente, la «negación del cambio climático antropogénico». Pues bien, aunque existe un sólido consenso científico en torno a la influencia del ser humano en el cambio climático, es preciso destacar que 150 científicos de 15 países (números nada desdeñables), en Diciembre de 2009 constituyeron la denominada «Coalición Científica Internacional del Clima» (ICSC en sus siglas en inglés) y reclamaron a la ONU y, concretamente, al Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, que presentaran evidencias científicas suficientes acerca de que la emisión de gases de efecto invernadero es causa del calentamiento global. También se ha denunciado un Climategate o exageración, por parte del IPCC, de los datos acerca del calentamiento. Es preciso hacer constar, asimismo, que dichas denuncias no son todo lo filantrópicas que debieran pues, normalmente, hay intereses económicos en juego tras ellas.

⁷ No me resisto a mencionar que uno de los padres fundadores de la literatura estadounidense, Henry David Thoreau (1817-1862), es considerado, asimismo, uno de los grandes precursores del naturalismo.

⁸ Desde la antigüedad el hombre es consciente de su capacidad relativa de manejar el clima mediante la tala de árboles, por ejemplo. En los años 30 del pasado siglo en ciertas zonas del hemisferio norte, como la vertiente atlántica, se empieza a percibir un cierto calentamiento climático. Un estudioso amateur, G.S. Callendar, parece ser que es quien habla por vez primera del «efecto invernadero», pero sus tesis son rechazadas. Será en plena guerra fría, cuando los Estados invierten importantes sumas de dinero en realizar estudios militares acerca de los mares y el clima, cuando dichas

relieve que el medio ambiente siempre ha estado presente en el desenvolvimiento del ser humano. No en vano, es la Gran Revolución Industrial del siglo XVIII, que impone nuevos patrones de producción y consumo, exacerbados a sus límites máximos en el presente, la que parece estar en el origen de la influencia antropogénica perniciosa en el medio natural y en el origen del cambio climático. Sin embargo, se suele tener por cierto que el hombre toma consciencia de la fragilidad del ambiente en el que su vida se desarrolla, bastante tardíamente, pues no es hasta los años 70 del siglo XX –en plena efervescencia del movimiento *hippy*, que suponía entre otras cosas, un reencuentro con la naturaleza– cuando se comienza a gestar una corriente que aboga por su protección a distintos niveles, entre otros, la jurídica.

En esta toma de conciencia global es fundamental el desarrollo de los medios de comunicación, que permiten forjar una opinión pública que comienza a sentirse alarmada ante los datos de degradación del medio que llegan a su conocimiento. Así, es de radical importancia la obra de la científica americana R. Carson, *La primavera silenciosa* (1962), el informe, encargado por el Club de Roma al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), que lleva por título *Los límites del crecimiento* (1972) o el destacable papel jugado por el influyente grupo político «Los Verdes» en la República Federal de Alemania y la consolidación de otros movimientos ecologistas en los Estados europeos, dando impulso a algunas de las organizaciones no gubernamentales (en adelante, ONGs) más relevantes de nuestros días⁹.

Habrá que esperar así a los años 70 del siglo XX para asistir a la gran evolución –casi «revolución» por su magnitud– de actos normativos (fundamentalmente tratados, pero con características peculiares¹⁰), declaraciones, creación de organismos, relacionados con la protección del

tesis vuelvan a ser reconsideradas, esta vez por los científicos, que preparan modelos matemáticos primarios para predecir el clima. Habrá que esperar a los años 70 para que se produzca una auténtica revolución a diversos niveles –cultural, político, social– y se empiece a considerar la protección del medio ambiente en serio.

⁹ Vid. PLAZA MARTÍN, C. «El medio ambiente: normativa internacional y comunitaria» en Lecciones y materiales para el estudio del derecho Administrativo, t. IV, T. Cano Campos (coord.), Iustel, Madrid, 2009, p.227 y JUSTE RUIZ, J. y CASTILLO DAUDÍ, M., Derecho del medio ambiente. La protección del medio ambiente en el ámbito internacional y en la Unión Europea, Low Cost Books, Valencia, 2012, p. 142, nota 307.

¹⁰ Una buena parte de los más importantes tratados para la protección del medio ambiente –por ejemplo, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)– son auténticos sistemas convencionales, es decir, los tratados en sí son textos marco de carácter general desarrollados por protocolos y, a veces, recogen compromisos para su aplicación sucesiva. Suelen tener mecanismos de vigilancia y control, para lo que se arbitra una «estructura» de aplicación (conferencia de las partes, comités subsidiarios e, incluso, un secretariado). Otra de sus características es que, mientras el texto principal contiene las obligaciones permanentes para los Estados Partes, en anexos fácilmente modificables, se recogen cuestiones técnicas. Vid. MARI-

medio natural. De forma que ya en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano o Conferencia de Estocolmo (1972) se planteó cuál podría ser el origen del cambio climático y ello a su vez dio paso a la Primera Cumbre del Clima de 1979. En esta línea, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en sus siglas inglesas) fue establecido en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con el mandato de analizar la información científica necesaria para abordar el problema del cambio climático y evaluar sus consecuencias medioambientales y socioeconómicas, y formular estrategias de respuesta.

Ya en la segunda Conferencia Mundial del Clima, en 1990, se reclamó la necesidad de un instrumento internacional que regulara el cambio climático, las acciones para adaptarse al mismo o mitigarlo. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, que hace del concepto de desarrollo sostenible –acuñado en el *Informe Brundtland* (1987)– uno de los principios rectores del Derecho Internacional del Medio Ambiente y *mantra* repetido hasta la saciedad por la clase política, no solo se adoptaría la Agenda 21 (un programa de acción dividido en cuarenta capítulos), sino que también se abrió a la firma la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en adelante, CMNUCC), que entraría en vigor el 21 de marzo de 1994.

Como su propio nombre indica, la CMNUCC es un auténtico sistema normativo, pero no adopta por sí misma medidas concretas, sino que es un foro de negociación permanente sobre el fenómeno: la Conferencia de las Partes (COP) es su principal órgano de deliberación y de adopción de decisiones y desde la celebración de la primera COP ya se puso de manifiesto la necesidad de arbitrar, dentro de la CMNUCC un sistema jurídicamente obligatorio. Así surgiría el principal instrumento jurídico obligatorio que ha visto la luz hasta el momento presente en la lucha contra el cambio climático, el Protocolo de Kioto, adoptado en la COP3 en 1997, que, por los complejos mecanismos del sistema jurídico internacional, fuertemente descentralizado, entraría en vigor mucho después, en el año 2004. De esta forma, al sistema de negociación permanente de las COP anuales, se han unido las sesiones de la Conferencia de las Partes en el Protocolo de Kioto (CMP)¹¹.

ÑO MENÉNDEZ, F., «La protección internacional del medio ambiente (I)» en M. DÍEZ DE VELASCO, *Instituciones de Derecho Internacional Público*, Tecnos, Madrid, 2010, p. 767.

¹¹ Se conoce como «Cumbres del Clima» a las Conferencias de las Partes sobre el Cambio Climático, y constituyen el órgano supremo con funciones de examen periódico de la aplicación de la CMNUCC y de todo instrumento jurídico conexas.

Algunas de las características del régimen internacional del importante fenómeno del cambio climático lastran una sensación generalizada de fracaso al contemplar sus avances y retrocesos, pese a ser un ejercicio más que notable de imaginación jurídica. Las bases en las que se asienta la CMNUCC son algunos de los más sólidos principios del aún nuevo, pero ya de grandísima magnitud, Derecho Internacional del Medio Ambiente: principio de precaución, principio de desarrollo sostenible y principio de responsabilidad común pero compartida, entre otros. Me detendré, por su importancia en el diseño del sistema de gestión internacional del cambio climático, en el último de los mencionados. Como señala el artículo 3.1 de la Convención, el principio de la «responsabilidad común pero diferenciada» parte del reconocimiento de que si bien el cambio climático es una responsabilidad común que afecta a todos, los países desarrollados deben asumir mayor grado de responsabilidades jurídicas y económicas en su mitigación, por su responsabilidad histórica en la gestación del mismo y por contar con más recursos. A partir de aquí, el sistema distingue a los países atendiendo a su grado de desarrollo y solo los comprendidos en el Anexo I de la CMNUCC son los que están obligados a adoptar políticas y medidas para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a los niveles de 1990 para el año 2000, mientras que las partes del Anexo II están obligadas a ofrecer recursos financieros para permitir a los países en desarrollo emprender actividades de reducción de los GEI y adaptarse a los efectos negativos del cambio climático.

Así, el principio inspirador –responsabilidades comunes pero diferenciadas–, justo en su origen, establece una discriminación de partida que ha sido contestada por parte de los Estados desarrollados, que reclamaban que las economías emergentes (China, India, República Sudafricana, Brasil...), también debían adquirir responsabilidades en la mitigación del cambio climático.

El Protocolo de Kioto nació con fecha de caducidad, ya cumplida, 2012, estableciéndose la necesidad de que una nueva fase o modelo de cumplimiento debería ir gestándose en este sistema dinámico de conferencias anuales. Sin embargo, pese a la magnitud del problema que enfrenta, la comunidad internacional solo ha dado prueba de su capacidad de desencuentro en las sucesivas conferencias anuales, de forma que en la actualidad el régimen aplicable, que consiste en un segundo cumplimiento del Protocolo de Kioto –con importantes bajas, como la de Canadá que se ha salido del sistema y con países fuertemente emisores que nunca han sido partes, como Estados Unidos– es transitorio, acordándose que se llegará a un acuerdo vinculante en el periodo 2013-2020, que debería estar adoptado en 2015 y con capacidad de entrar en vigor en 2020¹². El

¹² Vid. GILES CARNERO, R. M., «El desafío de la acción internacional en materia de cambio climático después de la reunión de Doha-2012», Documento de Opinión 26/2013 IEEE, 19 de marzo de 2013, en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opi-

«acuerdo de acordar» parece demasiado vago para afrontar con éxito los riesgos que se ciernen sobre la humanidad y nuestro Planeta y su medio natural, riesgos que afectan a nuestra seguridad en el sentido más amplio y global del término.

Como tuve ocasión de señalar en un estudio titulado «Riesgos y amenazas del cambio climático»¹³, desde hace ya algún tiempo y sobre la base de los informes periódicos elaborados por el IPCC, múltiples organizaciones internacionales, con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a la cabeza, organizaciones no gubernamentales (ONGs), *think tanks* y grupos de presión vienen alertando acerca de los posibles efectos que un cambio climático como el descrito más arriba puede tener en otras variables, como el aumento del nivel del mar, las pérdidas de los mantos de hielo glaciares y polares, el aumento en la actividad ciclónica y el incremento de los fenómenos meteorológicos extremos, entre los más reseñables, pero no únicos. Sin ánimo de mencionar todos esos estudios, la mayoría muy relevantes, científicamente sólidos y clarificadores, señalaré como punto de referencia básico, el informe del secretario general a la Asamblea General de las Naciones Unidas en su 64º periodo de sesiones, que lleva el nada desdeñable título de «Cambio climático y sus posibles implicaciones en materia de seguridad»¹⁴, que a su vez toma el testigo que le lanzara en su día la Asamblea General en su resolución «El cambio climático y sus posibles repercusiones para la seguridad»¹⁵. No obstante, ya en el año 2004, el Grupo de Alto Nivel sobre las Amenazas, los Desafíos y el Cambio, también recogía en su informe «Un mundo más seguro: la responsabilidad que compartimos»¹⁶, los retos que para la seguridad internacional implicaba la degradación medioambiental. De producirse, como parece seguro, muy probable o probable, en la terminología utilizada por el IPCC en su Cuarto Informe de Evaluación alguno o algunos de estos fenómenos, surgirán grandes amenazas a la seguridad humana e, indirectamente, internacional, y asimismo, «puntos críticos» (*hot spots*)¹⁷ o escenarios en los que los efectos de los cambios pueden ser especialmente agudos o presentar una problemática más acucian-

nion/2013/DIEEE026-2013_CambioClimatico_Doha2012_RMGilesCarnero.pdf (última visita, 04-06-2013).

¹³ Vid. CONDE PÉREZ, E., «Riesgos y amenazas del cambio climático», en Seguridad, modelo energético y cambio climático, Cuaderno de Estrategia nº 150, IIEE, 2011, pp.29-65.

¹⁴ A/64/350, 11 de septiembre de 2009.

¹⁵ A/RES/63/281, 11 de junio de 2009.

¹⁶ A/59/565, 2 de diciembre de 2004.

¹⁷ «[...] aquellos aspectos en que los efectos ya parecen ser altamente probables, son de gran magnitud, pueden desencadenarse con relativa rapidez, tienen consecuencias potencialmente irreversibles (el concepto de «puntos críticos»), tienen un alto costo en términos de vidas humanas y bienestar humano, y pueden requerir enfoques innovadores debido a su naturaleza sin precedentes [...]» A/64/350, p.10, p.5.

te¹⁸. La seguridad es un concepto global, en función del cual, el cambio climático ha sido oportunamente caracterizado como un «multiplicador de amenazas». Dichas amenazas pueden ser englobadas en cuatro categorías: a) recursos básicos (agua, agricultura y alimentos); b) efectos sociales (salud, posibles migraciones masivas, retos a derechos humanos); c) efectos políticos (riesgo de incremento de «Estados fallidos»); d) efectos económico-políticos (desigualdades económicas, lucha por el acceso a los recursos energéticos).

El grupo de trabajo que he tenido el honor y el placer de presidir, ha acometido la no sencilla tarea de estudiar el fenómeno desde las distintas perspectivas de las posibles implicaciones, nada desdeñables, que el cambio climático pudiera tener en la seguridad y la defensa, y para ello, he contado con la inestimable colaboración de tres inmejorables ponentes, a quienes citaré por estricto orden de aparición de sus trabajos respectivos en la obra que presento: la Profesora Titular de Derecho Internacional Público de la Universidad Autónoma de Madrid, Soledad Torrecuadrada García-Lozano, el teniente coronel Gómez de Ágreda y el Dr. Pedro Piris Cabezas economista e ingeniero, presidente de la Fundación CLIMA.

La profesora Torrecuadrada parte en su análisis de una triple ecuación, no muy habitual en los estudios sobre la materia, basada en cambio climático-seguridad humana-consecuencias posibles de todo ello para España. En efecto, aunque son múltiples los análisis que abordan el cambio climático en su relación con la seguridad, estos suelen centrarse en las dimensiones nacional o internacional del parámetro, recordando tangencialmente la existencia de una posible seguridad humana. Soledad Torrecuadrada enfrenta una tarea no fácil: la definición de lo que se entiende por seguridad humana desde una perspectiva jurídico política es proteica y tiende a confundirse con la referencia a los derechos humanos. Por ese motivo, la autora dedica buena parte de su contribución a la delimitación de este aspecto de la seguridad, menos conocido conceptualmente que el de cambio climático, realizando aportaciones sin duda muy interesantes no solo desde el punto de vista doctrinal o documental, sino también respecto de las conclusiones alcanzadas al respecto, entendiendo la seguridad humana como algo enraizado con la también evanescente idea de solidaridad o con el no menos ambiguo *soft law*¹⁹. Desde el particular

¹⁸ Los denominados escenarios y las evaluaciones regionales son mecanismos que permiten obtener una predicción valiosa de los riesgos relacionados con el cambio climático. Son predicciones que conjugan los datos científicos disponibles y tratan de ilustrar cómo será el mundo en el futuro próximo. «Shifting Bases, Shifting Perils. A Scoping Study on Security Implications of Climate Change in the OSCE Region and Beyond», Office of the Coordinator of OSCE Economic and Environmental Activities, Adelphi Research in cooperation with Chatham House, Címera, Berlin 2010, pp.16-20.

¹⁹ El nombre *soft law* es usado en Derecho Internacional para hacer referencia a instrumentos jurídicos no obligatorios, pero cuyo propósito es impulsar la promoción de normas que deberían tener aplicación universal. Estos instrumentos son denominados

punto de vista de quien escribe estas líneas, la denominada «seguridad humana» es un concepto a la moda de la securitización generalizada para referirse de forma atractiva a algo ya existente que, efectivamente, tiene que ver con la idea de solidaridad y que, en otros ámbitos, como el derecho del medio ambiente, se llamaría equidad intergeneracional o, incluso, sostenibilidad.

Desde una perspectiva securitaria también, pero bastante distinta de la anterior, el teniente coronel Ángel Gómez de Ágreda, como parecía lógico por el cargo que ostenta, titula su trabajo «Implicaciones de la seguridad energética y medioambiental para las fuerzas armadas», si bien el contenido del mismo desborda con creces los limitados márgenes del título pues aborda de forma sumamente interesante y actual las ideas de seguridad energética, medioambiental, cambio climático y las probables consecuencias de todo ello para las Fuerzas Armadas, obligadas, como el resto de la sociedad, a la readaptación casi continua.

Dr. Pedro Piris Cabezas parte en su análisis de la aplicación práctica del principio de «responsabilidades comunes pero compartidas», y, en consecuencia, de una interesante percepción de la seguridad, basada en el papel relevante que pueden tener los mecanismos compensatorios para la prevención y resolución de conflictos relacionados con el cambio climático. Así, utilizando en parte como base de su exposición los interesantes «mecanismos de flexibilidad» que establece el Protocolo de Kioto para el cumplimiento de sus objetivos de reducción de emisiones GEI²⁰, Dr. Pedro Piris Cabezas señala el papel de estos como mecanismos que

normalmente guías, principios, declaraciones, códigos de buenas prácticas, recomendaciones, programas... Aunque su contenido es objetivamente deseable, no existe suficiente consenso en la comunidad internacional para que adopten la forma de tratados, sin embargo, por el juego de la práctica y la *opinio iuris*, pueden llegar a conformar normas consuetudinarias del sistema internacional.

²⁰ Es interesante señalar que el Protocolo de Kioto confiere libertad a las partes para el cumplimiento de sus objetivos de reducción de emisiones, pudiendo desarrollar a tal efecto las políticas y medidas nacionales que consideren necesarias. Algunas de esas medidas se recogen en el artículo 2 del Protocolo. Además de esas medidas y con carácter complementario respecto de ellas, el Protocolo de Kioto es un ingenio jurídico relevante al idear los denominados «mecanismos de flexibilidad»:

- a) Los mecanismos de desarrollo limpio: han sido concebidos como instrumentos de desarrollo sostenible que permiten a los países del Anexo I (desarrollados y poscomunistas) invertir en proyectos limpios en países en vías de desarrollo, con la finalidad de obtener créditos de derechos de emisión.
- b) Los mecanismos de aplicación conjunta: permiten a las partes del Anexo I ejecutar proyectos que reduzcan las emisiones o que consigan una mayor absorción de GEI, generando sumideros en otros países del Anexo I.
- c) El comercio del derecho de emisiones: permite a las partes del Anexo I adquirir unidades de la cantidad atribuida de emisiones de otras partes del Anexo I.

Vid. BARREIRA, A., OCAMPO, P., RECIO, E., Medio Ambiente y Derecho Internacional: Una Guía Práctica, IDIMA, Caja Madrid Obra Social, 2007, pp. 156-158.

sirven para proteger a los Estados menos desarrollados en la lucha contra el cambio climático si bien, al mismo tiempo, atisba en ellos una potencial fuente de conflicto –que pone en peligro la seguridad internacional– dadas las diferentes interpretaciones sobre la extensión y duración que las ayudas debieran tener, creando una fractura entre países desarrollados y países en vías de desarrollo y poniendo especial atención en la acción desarrollada por la Unión Europea y, dentro de esta, por nuestro país, España. Asimismo, el autor considera un riesgo a la seguridad nacional de los países desarrollados y de las economías emergentes, la falta de realización de los compromisos formales de ayuda asumidos por los países desarrollados a favor de los países en vías de desarrollo.

En definitiva, el grupo de trabajo que he presidido y cuya labor se contiene en esta publicación, recoge tres visiones imprescindibles, desde diferentes ámbitos de la realidad, de la relación entre *Cambio climático, seguridad y defensa*, con especial atención al caso español. Todos estos aspectos muestran que el cambio climático, sea cual sea su origen –aunque parece haber una evidente influencia antropogénica en él– es un reto inabordable sin una acción conjunta: no obstante, se impone una acción no solo multilateral, sino humana, individual, adoptando cambios en las pautas de consumo depredantes asumidas por el ser humano.

Cambio climático y seguridad humana. Las consecuencias para España

Dña. Soledad Torrecuadrada García-Lozano

Capítulo primero

Introducción

Mucho se ha escrito sobre el cambio climático desde una variada perspectiva mono o multidisciplinar. También existe variada bibliografía sobre la relación entre esta amenaza cada vez más presente y la seguridad, en sus distintas vertientes: nacional, económica, energética..., sin embargo, en España no se ha abordado la cuestión desde una perspectiva distinta del protagonismo estatal y ésta es la novedad que pretendemos al plantear en este estudio, centrado en el cambio climático y la seguridad humana junto con otras que, como E. Conde¹, versan sobre la seguridad y el cambio climático introduciendo la variable de la seguridad humana, pero es en la literatura inglesa en la que se han producido más estudios sobre la seguridad humana y algunas en lengua inglesa sobre la relación entre ambos elementos. A esta ecuación (cambio climático y seguridad humana) pretendemos incorporar un elemento más a esta ecuación, como son las consecuencias que esa ecuación puede tener para España. Al estudio

¹ Vid. E. CONDE, «Riesgos y amenazas del cambio climático», Cuadernos de Estrategia del Instituto Español de Estudios Estratégicos nº 150, Madrid, 2011, pp. 29-65 y «El cambio climático y los riesgos asociados al hábitat mediterráneo y el hemisferio norte africano», Documento de opinión del Instituto Español de Estudios Estratégicos 69/2012, http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2012/DIEEE069-2012_CambioClimatico_Riesgos_NorteAfrica_EConde.pdf.

del triángulo conformado por estos tres elementos dedicaremos estas páginas.

Para lograr el propósito planteado en el párrafo anterior, descartamos formular una aproximación conceptual al cambio climático, dado que es, de los que conforman el título de esta contribución, el concepto más conocido y evidente. Además, es la columna vertebral de los trabajos que componen esta publicación. Por el contrario, sí consideramos imprescindible profundizar en la seguridad humana, que será el elemento nuclear de este estudio precisamente por ser el más desconocido de cuantos manejamos en él. Por si lo anterior no fuera suficiente, al centrarnos en una aproximación a la seguridad distinta de la que va a tratarse en el resto de esta obra, amerita que profundicemos en ella y en sus diferencias con otras vertientes *securitarias* más conocidas, como la seguridad nacional y la internacional. Todo ello con la finalidad de alcanzar el equilibrio entre los elementos que conforman el título que precede a estas líneas. Finalmente, nos dedicaremos a los efectos que, potencialmente, derivarían para España desde la perspectiva de la seguridad humana, para concluir, como es habitual, con un apartado dedicado a las conclusiones que hemos podido alcanzar como consecuencia de las reflexiones realizadas.

La Seguridad humana y su relación con los derechos humanos

¿Qué es la seguridad humana?

El término «seguridad humana» se utilizó por vez primera en el informe sobre el desarrollo humano de 1994 «Un programa para la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social»², del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). En este documento se incorporaban afirmaciones como la siguiente, que nos servirá para identificar el origen de este novedoso concepto: «La seguridad humana no es una preocupación por las armas: es una preocupación por la vida y la dignidad humana» (p. 25). Se aportan también los que se consideran sus cuatro características esenciales: se trata de una preocupación universal, cuyos componentes son interdependientes, está centrada en el ser humano, así «se preocupa por la forma en la que vive y respira en una sociedad, la libertad con que puede ejercer diversas opciones, el grado de acceso al mercado y a oportunidades sociales y la vida en conflicto o en paz»³. La última de las características avanzadas se encuentra en la consideración de que el mejor instrumento para garantizar la seguridad humana es la prevención

² El texto completo del informe referido puede descargarse completamente desde: <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh1994/capitulos/espanol/>.

³ Los elementos referidos se encuentran entre las páginas 25 y 26 del informe indicado en la nota anterior. El texto transcrito es de la página 26.

temprana y no solo desde la perspectiva de la eficacia, también de su economía⁴.

Sin embargo, aunque el término «seguridad humana» aparece por primera vez en 1994, la existencia de un concepto de seguridad centrado en las personas (y no en los Estados) resulta levemente anterior a la identificación de su denominación. Así, en la memoria del secretario general sobre la labor de la organización de 1992⁵ se apuntan las claves que fundamentan la posterior aparición del contenido que nos ocupa. Tras advertir de la complejidad característica de la seguridad y que «el progreso también entraña nuevos riesgos para la estabilidad: daños ecológicos, la destrucción de la vida de la familia y la seguridad...» reivindica la necesidad de proporcionar un paraguas a las nuevas amenazas, que «a la vez, son fuente y consecuencia de conflictos que exigen una atención incesante y un alto grado de prioridad en las actividades de las Naciones Unidas. Los agujeros de la capa de ozono pueden entrañar, para la población afectada peligros mayores que los de un ejército hostil. La sequía y las enfermedades pueden diezmar a la población con la misma crueldad que las armas de guerra. Es por ello que en estos momentos de renovada oportunidad, los esfuerzos de la Organización por consolidar la paz, la estabilidad y la seguridad deben englobar temas que trascienden las amenazas militares, para que sea posible romper las cadenas de los conflictos y las guerras que han caracterizado al pasado»⁶.

En las líneas recién transcritas se incorporan algunas de las que son las principales amenazas a este concepto de seguridad humana y que en el informe publicado dos años después se sistematizan en siete categorías principales: la seguridad económica, la seguridad alimentaria, la seguridad en materia de salud, la seguridad ambiental, la seguridad personal y la seguridad de la comunidad política⁷. Claramente, como se ha venido señalando, estas amenazas cuando poseen la suficiente gravedad, son susceptibles de generar tantas bajas como una guerra o como el peor de los atentados terroristas producidos hasta el momento.

Por todo ello, en los primeros años de la década de los noventa se reclama cada vez con más determinación la presencia de un concepto de seguridad, que extendiera el foco de observación desde su clásica per-

⁴ En el informe precitado se ejemplifica con el VIH, cuyos costos directos e indirectos ascendieron durante la década de los ochenta a 240.000 millones de dólares, mientras la prevención mediante la información, la educación y atención primaria habría supuesto probablemente un uno por ciento de aquella cantidad.

⁵ El conocido Un Programa de Paz: Diplomacia preventiva, establecimiento de la paz y mantenimiento de la paz, 17 de junio de 1992, A/47/227.

⁶ Los textos transcritos se encuentran en los párrafos 12 y 13 del informe citado en la nota anterior.

⁷ Vid. la enumeración y desarrollo en la p. 28 y ss. del informe de 1994 citado en la nota nº 1 de este trabajo.

cepción en la que el Estado tiene un papel claramente protagónico, hasta una más extensa que contemplara dentro de aquel plano también a otros actores que, como los individuos, sufren las consecuencias de las situaciones que amenazan la seguridad.

En las líneas anteriores, el secretario identificaba ya la relación entre las consecuencias del cambio climático y este concepto de seguridad que se ha dado en llamar desde el informe de 1994, la seguridad humana, a la que nos referiremos más adelante. Ahora hemos de detenernos en la realidad que refleja este concepto emergente y en evolución (tanto que se ha avanzado desde la contextualización exclusiva de la seguridad humana en los conflictos armados, las consecuencias de desplazamientos poblacionales⁸ y las vulneraciones de los derechos fundamentales, hasta la situación actual en la que alcanza otras situaciones distintas de las conflictuales en las que apareció), y los problemas que, según algunos autores, suscita esta nueva categoría.

Por tanto ¿a qué nos referimos cuando utilizamos el término de «seguridad humana»? En el documento de trabajo para la reunión de expertos de la Comisión de Seguridad Humana⁹ celebrada en Japón se pone de manifiesto la inexistencia de una definición jurídicamente determinada de lo que se ha de entender por ella en Derecho Internacional. A pesar de lo cual, desde esta perspectiva (*ius* internacionalista) se encuentra basada en el concepto de protección de los refugiados.

Esa ausencia de definición han intentado cubrirla algunos académicos. Así, en palabras de E. López-Jacoiste, por seguridad humana entendemos el «derecho a vivir en libertad y dignidad y a disponer de iguales oportunidades para gozar de todos sus derechos y a desarrollar plenamente su potencial humano»¹⁰. Esta conceptualización nos conduce a plantear si no estaremos denominando de un modo novedoso un ámbito material conocido y desarrollado a lo largo del tiempo como es el de los derechos humanos, pues sus elementos determinantes pueden reconducirse a categorías conocidas y proclamadas, entre otros por la Declaración Universal de Derechos Humanos y los Pactos Internacionales de Nueva York.

⁸ Sobre la relación del cambio climático y los desplazamientos humanos, resulta inexcusable la lectura de la contribución de ARENAS HIDALGO, N. «El cambio climático y los desplazamientos de población. La migración como estrategia de adaptación», en GILES CARNERO, R. (ed.), Cambio Climático, Energía y Derecho Internacional: Perspectivas de Futuro, Aranzadi, Madrid, 2012.

⁹ La información sobre la Comisión puede encontrarse en: <http://www.unocha.org/humansecurity/chs/index.html>.

¹⁰ LÓPEZ-JACOISTE, E. «Seguridad humana y seguridad internacional: elementos claves para la paz», en E. López-Jacoiste (coord.) Seguridad, Defensa y Desarrollo en el contexto internacional actual, Eunsa, Pamplona, 2010, pp. 169 y ss. La cita del texto se encuentra en la página 191.

Por su parte, J. Nef utiliza este concepto para referirse a «la probabilidad de reducción de riesgo y de vulnerabilidad: esto es, la disminución y control de la inseguridad»¹¹. Con estas palabras está ampliando de modo considerable el concepto que nos ocupa, especialmente teniendo en cuenta la subjetividad característica de los elementos nucleares de la definición: riesgo y vulnerabilidad. En todo caso, Nef nos aleja un poco de los derechos humanos, pero a cambio reduce a la seguridad humana a una relación de buenas intenciones, sin dotarla de medios que nos permitan alcanzar la meta ideal a ella incorporada.

Identidades y diferencias entre la seguridad humana y los derechos humanos

De la lectura de los últimos párrafos del epígrafe anterior se desprende la existencia de un cierto solapamiento material entre la seguridad humana y los derechos humanos¹², motivo por el cual algunos autores han intentado diferenciar ambos conceptos¹³. En este sentido, unos establecen los elementos que los alejan, desde una especie de contemplación obnubilada de la seguridad humana, obviando un análisis más profundo y crítico, otros, indicando el posible solapamiento, subrayan las ventajas de la aparición de aquella novedosa categoría; mientras hay quienes solo advierten los inconvenientes de su existencia debido a la flexibilización (cuando no banalización) de los derechos humanos.

Ciertamente, el concepto de seguridad humana surge en un momento en el que la seguridad parece querer dominarlo todo, en lo que J. Almqvist ha denominado «el proceso de securitización»¹⁴, con el propósito de incorporar al discurso político determinadas cuestiones, hasta entonces, silenciadas en él. La fortuna de la capa «securitaria» ha provocado al

¹¹ NEF, J. «Seguridad Humana y vulnerabilidad mutua», en ROJAS ARAVENA, F. y MOUFFIDA GOUCHA (eds.), Seguridad Humana, nuevos conflictos y paz en América Latina y el Caribe, Flacso-Chile/Unesco, Santiago, 2002, pp. 29 y ss. el texto transcrito en el texto se encuentra en la página 41.

¹² Expresamente Sadako Ogata, alta comisionada para los refugiados, en la 57ª sesión de la Comisión de Derechos Humanos de Naciones Unidas, reunida en Ginebra el 11 de abril de 2000, expresaba que las principales preocupaciones o asuntos de la seguridad son las «land mines, small arms, children in armed conflict, humanitarian law, human rights and so on», de donde se desprende que si bien no existe una relación de identidad entre los derechos humanos, ciertamente estos son una parte de aquella categoría flexible y en evolución que supone la seguridad humana.

¹³ Vid. Entre otros LÓPEZ-JACOISTE, E., op cit., nota nº 4, pp. 191 y ss. COSTA BURANELLI, F., «Is «human Security» the same of «human rights»?», en http://www.academia.edu/1125368/Human_Security_and_Human_Rights.

¹⁴ ALMQVIST, J. «El futuro de la seguridad humana: una reflexión desde los Derechos Humanos», en PÉREZ ARMIÑO, K. y MENDÍA AZKUE, I., (eds.), Seguridad Humana. Aportes críticos al debate teórico y político, Tecnos, Madrid 2013, pp. 155 y ss. la referencia en cuestión se encuentra en la p. 157 y ss.

menos que dejen de ser temas olvidados para incorporarse en las agendas y discursos políticos.

Puestos a diferenciar entre seguridad humana y derechos humanos, podemos comenzar por sus orígenes, si bien los derechos humanos nacen con vocación de oponibilidad, no ocurre lo mismo con la seguridad humana. Los primeros configuran un cuerpo normativo mientras la última que nacida desde el derecho al desarrollo, aparece como este en los discursos políticos, incardinándose por tanto en el controvertido concepto de «soft-law»¹⁵. Hay quien (F. Costa Buranelli) ha entendido que otra diferencia se encuentra en la naturaleza individual de los derechos humanos frente a la solidaridad característica de la seguridad humana. De ser así, esta última categoría alcanzaría exclusivamente a los derechos de tercera generación (los colectivos) que carecen de un sistema de protección mínimamente comparable con los de naturaleza individual, aunque también excluiría de la seguridad humana ámbitos que, como el derecho a la salud, se encuentran protegidos por el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales y forman parte del núcleo esencial de la seguridad humana.

Desde una perspectiva competencial existen diferencias evidentes entre la seguridad humana y los Derechos Humanos, pues el control de cumplimiento de la seguridad humana excedería a la competencia de los órganos de Naciones Unidas encargados de la protección y supervisión de los Derechos Humanos. A cambio, podríamos encontrar otros que, como el Consejo de Seguridad, tienen encomendada en virtud del Capítulo VII de la Carta de Naciones Unidas, la tarea prioritaria de mantener la paz y la seguridad internacionales, aplicando el sistema de seguridad colectiva perfilado en aquel texto¹⁶.

Otros autores, como Philip Alston, cuestionan la seguridad humana por entender que «having laid the normative groundwork, the next step is to begin to use human rights terminology, explicitly, deliberately and in a way that is meaningful. This requires, in particular, rejection of the euphemisms which constantly afflict this field: terms such as «human development», «human well-being», «human security», «basic needs» and «good governance», to name but a few. Such terms all reflect a desire to avoid human rights terminology. The reason for that – and this is terribly important– is that human rights, unlike any of the euphemisms or surrogate terms, is empowering. It has the potential to empower people at the grassroots level to believe that they have a right to education, to health care or to any of the other rights proclaimed in the international

¹⁵ Sobre el soft law, vid. A. Mazuelos Bellido «Soft Law ¿mucho ruido y pocas nueces? En Revista Electrónica de Estudios Internacionales nº 8, diciembre 2004, en <http://www.reei.org>.

¹⁶ Vid. En este sentido ALMQVIST, J., op. cit. Supra en nota nº 6, p. 157.

instruments. This does not mean that they a vague and undefined entitlement to a favour of some kind to be bestowed upon them by a benevolent government if and when they can afford it. Rather it empowers them to begin demanding the satisfaction of their basic and inalienable rights»¹⁷.

De las palabras del prof. Alston se desprende el principal inconveniente derivado de la superposición material (aunque sea parcial) de ambas categorías: el «ablandamiento» o relajación en la protección de los derechos humanos, que está en un camino hacia su juridificación. Pensemos no solo en la existencia de tribunales especializados en la materia de alcance regional, sino también y muy especialmente en la reciente entrada en vigor del Protocolo al Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales¹⁸ que otorga al Comité de de Derechos Económicos, Sociales y Culturales la competencia para conocer de las comunicaciones individuales o interestatales que afecten a los Estados que siendo partes en el Pacto cuenten también con este estatuto en relación al Protocolo¹⁹, siempre que en el último caso (interestatales) ambos Estados además hayan aceptado esta posibilidad, tal y como preceptúa su artículo 10.

Frente a ello, la seguridad humana se mueve, como el derecho al desarrollo, fuente de la que mana, en un ámbito de «soft-law», de códigos de conducta, sin posible exigibilidad judicial o de cualquier otro tipo. Porque ¿qué respuesta se prevé para situaciones críticas de seguridad humana? En los informes que incorporan estos trabajos se refiere a los modos e instrumentos de promover aquella, pero silenciando los posibles mecanismos de reacción en situaciones en las que la prevención falla por lo que deberemos utilizar los generales debido a la carencia de especificidad en este punto. Esta imprevisión condujo al secretario general de Naciones Unidas a afirmar en su informe Unidas: «Un mundo más seguro, la responsabilidad que compartimos» que «Si bien las Naciones Unidas dieron origen al concepto de la seguridad humana, demostraron estar mal preparadas para proporcionarla»²⁰.

¹⁷ Vid. en PHILIP ALSTON «The Rights Framework and Development Assistance», en <http://hrca.org.au/wp-content/uploads/2008/02/approach-to-development-assistance.pdf>, p. 7.

¹⁸ El 5 de mayo de 2013, vid. en http://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=IV-3-a&chapter=4&lang=en.

¹⁹ En abril de 2013, solo son diez los Estados que cuentan con este estatuto, a saber: Argentina, Bolivia, Bosnia-Herzegovina, Ecuador, El Salvador, Mongolia, Portugal, Eslovaquia, España y Uruguay (cuya ratificación el 5 de febrero de este año ha posibilitado la entrada en vigor del texto).

²⁰ Se trata del informe de 2 de diciembre de 2004, que puede descargarse completo desde: http://www.un.org/spanish/secureworld/report_sp.pdf. El texto transcrito se encuentra en el párrafo 13, página 20, donde se afirma incluso que «El optimismo cedió a un nuevo cinismo respecto de la disposición de los Estados Miembros a apoyar la Organización».

Pese a todo, no debemos dejarnos llevar por el pesimismo, pues J. Almqvist, nos hace mirar esperanzados hacia las ventajas derivadas de esta categoría, cuyo surgimiento tiene por efecto «aumentar la probabilidad de que la comunidad internacional reaccione con medidas que van más allá de la mera muestra de indignación frente a situaciones caracterizadas por una desprotección a gran escala o por procesos y sucesos que la causen»²¹ y, con ello, la posible generalización de la protección, en manos del Consejo de Seguridad, para supuestos que él mismo califique con la gravedad suficiente para atentar contra la paz internacional. Calificación cuya aplicación le permitirá desencadenar el *sistema de seguridad colectiva* para hacer frente a una amenaza de este tipo.

Seguridad humana y cambio climático

Antes de profundizar en la relación entre la seguridad humana y el cambio climático, debemos detenernos, aunque sea brevemente, para caracterizar a la seguridad humana frente a otros conceptos de seguridad próximos pero diferentes de lo que aquella significa. Con este propósito, subdividiremos este epígrafe en dos partes: una primera, en la que estableceremos brevemente esas identidades y diferencias entre la seguridad humana y la seguridad nacional e internacional; una segunda, consistente en la profundización en la relación entre la seguridad humana y el cambio climático.

Seguridad humana versus seguridad nacional e internacional

Comencemos pues por referirnos, aunque sea de forma muy sintética a la principal diferencia entre la seguridad internacional y la seguridad humana. En este sentido, dado que la aparición de la seguridad humana es una consecuencia de la centralidad que va adquiriendo el individuo en la esfera internacional, de modo que las personas consiguen desplazar al Estado del papel protagónico que desarrolla en otros ámbitos securitarios. La aparición de la seguridad humana hace imposible, según algunos autores, la protección de la población utilizando exclusivamente el paradigma de la seguridad nacional.

En este sentido, pensemos en la distinta relevancia del elemento «frontera» en ambos conceptos. En la seguridad estatal el interés se encuentra en la soberanía (consecuencia de su estatalidad) y, a su materialización territorial, en la que las fronteras son los límites que delimitan el ejercicio de las competencias soberanas²², de ahí la necesidad de su protección.

²¹ ALMQVIST, J., op. cit. Supra en nota nº 6, p. 159.

²² ROJAS ARAVENA, F. «Introducción. Seguridad humana: concepto emergente de la Seguridad del siglo XXI», en ROJAS ARAVENA, F. y MOUFIDA GOUCHA (eds.), Seguridad

Por su parte, en la seguridad humana el elemento fronterizo posee un innegable valor, pero no desde la perspectiva estatista que acabamos de referir, sino prestando su atención a las personas que se encuentran dentro y a través de aquellas. No podemos olvidar la transnacionalidad que caracteriza al derecho de los refugiados, sobre el que la seguridad humana se encuentra basada desde una perspectiva jurídica.

Sin embargo, como se afirmó en la reunión de expertos de la Comisión de Seguridad Humana celebrada en Japón en 2001, ambas materializaciones de la seguridad no son excluyentes sino complementarias. Ello es así por cuanto las personas solo podrán estar seguras en la medida en que los Estados lo estén y difícilmente estos gozarán de la predicada seguridad en ausencia de la seguridad de su ciudadanía. Sin embargo, pudiendo compartirse en términos generales esta idea, hemos de recordar las situaciones de la práctica que evidencian que, en ocasiones, ambas categorías pueden entrar en conflicto. Para ello y como ejemplo, solo tenemos que pensar en la diferente actuación de la aplicación de ambas vertientes securitarias en la gestión de flujos migratorios.

También cabe distinguir la seguridad humana de la seguridad internacional, puesto que esta última nuevamente se encuentra centrada en elementos alejados de la población, o lo que es lo mismo, las medidas a favor de la seguridad estatal o internacional pueden afectar negativamente a la seguridad humana (pensemos en la conceptualización antes avanzada y las consecuencias que puede tener sobre la población algunas de las medidas que adopta el Consejo de Seguridad²³).

Nuevos elementos de distinción se encuentran en cuanto a las prioridades de los que continúan siendo los sujetos primarios y principales de la sociedad internacional, que no son otros que los Estados. Evidentemente, aunque el núcleo de la seguridad humana se encuentre en las personas y el de la seguridad nacional en el Estado en cuanto tal, quien decide con carácter general al respecto en relación a ambas es el mismo sujeto: el Estado, que no dudará, ante hipótesis de conflicto, en priorizar la primera sobre la segunda.

Pensando en una cuestión de eficacia de la seguridad humana, podemos aplicar la subsidiariedad característica del régimen establecido para la

Humana, nuevos conflictos y paz en América Latina y el Caribe, Flacso-Chile/Unesco, Santiago, 2002, pp. 11 y ss., también en SEPÚLVEDA, I., (ed.), Seguridad Humana y nuevas políticas de Defensa en Iberoamérica, Instituto Universitario General Gutierrez Mellado-UNED, Madrid, 2007, pp. 47 y ss.

²³ En el caso iraquí, el embargo primero y el programa «Petróleo por Alimentos», evidencian que las medidas decididas por el Consejo de Seguridad afectan negativamente a la población más vulnerable, incidiendo negativamente en la seguridad humana. Las medidas que implican el uso de la fuerza, como la resolución 1973, de 17 de marzo de 2011, en el caso de Libia, no dejan de situar a la población en una vulnerabilidad evidente.

protección de los derechos humanos. Esto se traduce en que si el Estado falla en garantizar la seguridad humana en su territorio cabría la posibilidad de que los órganos internacionales actuaran para procurar su respeto. En este sentido, dado que el órgano encargado por la Carta del mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales es el Consejo de Seguridad, sería el que podría adoptar medidas a estos efectos en el marco del sistema de seguridad colectiva, como ha hecho en relación a la responsabilidad de proteger (concepto este circunscrito al contexto de los conflictos armados, mientras la seguridad humana es mucho más amplio). En todo caso, no hemos de tener demasiadas esperanzas en este punto, puesto que de nuevo, previsiblemente, en caso de conflicto, priorizaría la seguridad internacional sobre la seguridad humana.

La relación entre la seguridad humana y el cambio climático

Hasta aquí hemos visto *grosso modo* lo que es la seguridad humana y, como el concepto de cambio climático es sobradamente conocido, no nos vamos a detener excesivamente en él, entre otras razones porque es objeto de profundización en los demás estudios que componen este volumen. Por el contrario, sí debemos profundizar en la relación existente entre ambos conceptos, intentando responder a la siguiente pregunta: ¿cómo afecta el cambio climático a la seguridad humana? La relación entre ambos conceptos se produce en un doble nivel: uno que podríamos denominar preventivo y otro reactivo, que entra al campo de juego si el anterior fracasa, o cuando menos, no produce los efectos deseados.

En el primer nivel apuntado (preventivo) es evidente que el medio ambiente es único para todos cuya preservación ha de ser una tarea común. Si fallamos en ese intento y dado que la seguridad humana surge como una precondition para el desarrollo social, político y económico, es evidente que las consecuencias del cambio climático con carácter general afectarán a este novedoso concepto. Sin embargo, mi intención no es quedarnos en los planteamientos generales, sino profundizar de modo particular en las consecuencias de la relación apuntada. Así, según el estudio conjunto publicado en 2007 sobre cambio climático y seguridad humana²⁴, los efectos de aquel sobre esta tendrán diversas materializaciones, en lo que a la subsistencia se refiere, pues no podemos olvidar que la seguridad humana se preocupa especialmente por cuestiones como la salud, la alimentación o la vivienda.

²⁴ Se trata del estudio preparado por Ben Wisner, Maureen Fordham, Ilan Kelman, Barbara Rose Johnston, David Simon, Allan Lavel, Hans Günter Brauch, Ursula Oswald Spring, Gustavo Wilches-Chaux, Marcus Moench y Daniel Weiner. Vid. en: <http://www.radixonline.org/cchs.html>; <http://www.disasterdiplomacy.org> y <http://www.afes-press.de/html/topical.html>.

Así, si bien el cambio climático está teniendo como consecuencia la alteración de los ritmos estacionales habituales, lo que provoca lluvias excesivas e ininterrumpidas que traen consigo inundaciones como las sufridas en marzo de 2013 en Argentina o España, junto con la desertificación del terreno. Además se está advirtiendo un notable incremento en la frecuencia de grandes desastres naturales, como los huracanes. Sin embargo, sus efectos no se detienen ahí, pues vienen acompañados de otros como los deslizamientos de tierras fruto del exceso de humedad o las inundaciones cuando el elevado volumen de lluvia provoca que los embalses se desborden o consigan, como ocurrió hace treinta años (el 20 de octubre de 1982), la rotura de la presa de Tous y la consiguiente riada que después de tanto tiempo, sigue recordándose por su efecto devastador.

Una de las consecuencias claras derivadas de estas alteraciones climatológicas, será la pérdida de cosechas, lo que puede contribuir de modo decisivo al incremento en los precios de productos agrícolas que son básicos para la alimentación humana. Esta subida se añadiría a la que ya se está produciendo fruto de la producción de biocombustibles (utilizando para ello normalmente azúcar, trigo, maíz o semillas oleaginosas) que contribuyen, como consecuencia del aumento de la demanda, a elevar de modo más que perceptible aquellos costos. Esto nos ubica ante una espiral con difícil solución, pues el cambio climático fomenta el consumo de energías no fósiles, lo que incita a la producción de biocombustibles y con ello mayor demanda de cultivos básicos con estos fines. Si unimos todo esto a la reducción de la oferta como consecuencia de la pérdida de cosechas, alcanzamos un resultado desolador: la potencial multiplicación de los precios nos hace visualizar en el horizonte hambrunas que sufrirán de nuevo las poblaciones más vulnerables. Pues si bien es cierto que el cambio climático afecta a todos, no lo es menos que su incidencia se agudiza en aquellos grupos que posean una relación más estrecha con la naturaleza, que normalmente son los más pobres.

El escenario que acabamos de perfilar nos conduce a visualizar dos efectos: por una parte, el incremento de las desigualdades, debido a la multiplicación de la pobreza y, por otra, a que estas situaciones, dependiendo del contexto en el que se desarrollen, pueden ser causa de conflictos debido a la lógica dependencia de la supervivencia de la ingesta de productos agrícolas básicos.

Además, el impacto del cambio climático sobre la salud parece claro. No solo porque determinadas enfermedades, endémicas de algunas latitudes, van ampliando el radio de su acción, sino también por la facilidad de su contagio, como se pudo advertir en la crisis producida como consecuencia de la gripe aviar. En un mundo globalizado es mucho más difícil evitar los contagios y propagación de afecciones que ahora se difunden

por zonas antes ignorantes en la práctica de su existencia con la facilidad de un desplazamiento aéreo.

Si se concreta, aunque sea mínimamente el oscuro horizonte recién perfilado como consecuencia de la inacción frente al cambio climático, los seres humanos nos veremos ante la disyuntiva de acomodarnos a la situación del medio en el que nos encontremos, o desplazarnos en busca de un lugar que permita nuestra supervivencia. Aquí entraría a operar el segundo nivel indicado al inicio de este epígrafe: la seguridad humana como facilitadora de esos desplazamientos, en tanto que reacción frente a la consumación de las peores previsiones del cambio climático y la ineficacia de las medidas preventivas adoptadas.

Ciertamente, no nos vamos a asustar por ninguna de las soluciones recién avanzadas, especialmente por la segunda de ellas, puesto que los desplazamientos humanos no son una novedad. La historia de la humanidad se encuentra plagada de ejemplos de movimientos a la búsqueda de zonas climáticas que permitan la supervivencia. La migración ha sido un mecanismo adaptativo que, en los tiempos más cercanos, se ha visto facilitado por los avances en los medios de comunicación.

Esos previsible desplazamientos como consecuencia de la degradación medioambiental requerirán la previsión por parte tanto de los Estados de origen como de destino. Ello sin olvidar la relevancia de los lugares que, figurando inicialmente en los planes como espacios de tránsito, pueden resultar los de asentamiento o, cuando menos, de una estancia mayor de la inicialmente prevista. Según el informe de Andrew Morton, Philippe Boncour y Franck Laczko, el incremento de las migraciones en sí mismo puede originar una mayor degradación medioambiental, de ahí la necesidad de previsión por parte de todos los Estados potencialmente afectados por este proceso²⁵. Las migraciones como consecuencia de la degradación ambiental del hábitat natural, si bien puede generar los efectos recién indicados, también pueden provocar un autoajuste en la zona originaria que permita la sostenibilidad y supervivencia en aquel entorno, insuficiente para la totalidad de la población anterior, pero capaz de mantener a un núcleo humano más reducido.

En definitiva, las personas se desplazan y, desde la perspectiva de la seguridad humana, debemos estar preparados para responder a las expectativas de aquellos a quienes la desesperación hace buscar destinos mejores. Hemos de tener en cuenta que en 2009 el alto comisionado de Naciones Unidas para los refugiados, realizaba dos afirmaciones de considerable relevancia en el tema que nos ocupa: por una parte, que el cambio climático será «la mayor causa de desplazamientos de personas en un futuro no muy lejano» y, por otra, que cada vez es más leve la línea

²⁵ Vid. el informe de MORTON, A., BONCOUR, Ph., y FRANK LACZKO, «Human security policy challenges» en <http://www.fmreview.org/FMRpdfs/FMR31/05-07.pdf>.

que separa los refugiados de los migrantes²⁶. En relación a la primera de ellas, de acuerdo a lo que se ha publicado, las migraciones como consecuencia del cambio climático aumentarán en el futuro, estimándose que en el peor de los escenarios puedan lanzarse a esta aventura doscientos millones de personas²⁷.

Por lo que se refiere a la segunda, al adelgazamiento de la diferencia entre refugiados y migrantes, es evidente que dotaría de una especial protección a quienes participan en estos movimientos de personas atendiendo a las causas que los generan, por cuanto podrían, desde este enfoque, asimilarse a las que provocan el estatuto jurídico de refugiado. En este sentido hay que leer la iniciativa Nansen, lanzada por Noruega y Suiza, con apoyo de ACNUR que pretende incorporar a los desplazados como consecuencia del cambio climático extremo a la consideración de refugiados²⁸. Sin embargo, desde una perspectiva técnico-jurídica, no resulta cómoda esta equivalencia, dado que el concepto de refugiado implica la imposibilidad de volver al país de origen debido al temor a ser perseguido allá debido a unas circunstancias determinadas entre las que no se encuentra la que nos ocupa²⁹ y, por otra parte, el deterioro medioambiental no es objetivamente semejante a una persecución, que es en palabras de Elena Conde «fundamental para otorgar dicho estatus a una persona»³⁰.

En todo caso, desde la perspectiva de ACNUR, lo realmente relevante es potenciar la prevención para no tener que aplicar mecanismos reactivos. Así considera que el número de potenciales desplazados no es tan relevante como centrar nuestros esfuerzos en la necesidad de adoptar las medidas precisas para evitar que el fenómeno se produzca. Alientan así a que se decidan políticas ambientales que consigan evitar los desequilibrios a nivel internacional. De no hacerlo, las amenazantes consecuencias que nos anuncian serán una realidad que potencialmente afectará la

²⁶ Vid., noticia del miércoles 16. diciembre 2009 en <http://www.acnur.org>.

²⁷ Datos indicados en el informe citado supra en nota n° 24.

²⁸ Vid. en este sentido la noticia de ACNUR en <http://www.acnur.org>.

²⁹ El elemento que alejaría a los desplazados climáticos del estatuto de refugiado deriva del concepto que maneja la Convención sobre el estatuto de los refugiados que establece la imposibilidad de regreso al lugar de origen «debido a fundados temores de ser perseguida por motivos de raza, religión, nacionalidad, pertenencia a determinado grupo social u opiniones políticas, se encuentre fuera del país de su nacionalidad y no pueda o, a causa de dichos temores, no quiera acogerse a la protección de tal país; o que, careciendo de nacionalidad y hallándose, a consecuencia de tales acontecimientos, fuera del país donde antes tuviera su residencia habitual, no pueda o, a causa de dichos temores, no quiera regresar a él».

³⁰ Vid. CONDE, E. «Riesgos y amenazas del cambio climático». Seguridad, modelo energético y cambio climático, Cuadernos de Estrategia del Instituto Español de Estudios Estratégicos n° 150, Madrid, 2011, pp. 29-65.

paz y la seguridad internacionales³¹. La miopía del Consejo de Seguridad para indicar medidas que consigan suavizar esas consecuencias puede provocar que, cuando quiera que se decidan, resulten ya irrelevantes. Cuanto más tardemos en querer ver el problema, mayores serán los esfuerzos a realizar para lograr un resultado más o menos acomodado. En todo caso, quizá debamos buscar órganos alternativos al Consejo de Seguridad, dado que es esclavo de su propia arquitectura y, si a ello sumamos los intereses de sus miembros permanentes (cuyas emisiones rondan la mitad del total de las producidas anualmente³²), podemos prever que, a corto y medio plazo, se limitará a mirar para otro lado.

En defecto del Consejo de Seguridad, lo que nos queda es el mecanismo de cooperación interestatal que puede resultar de gran eficacia siempre que exista una conciencia colectiva de la gravedad del problema que hemos de enfrentar. Si no logramos alcanzar el acuerdo de todos, sería fundamental que al menos aquellos que contribuyen en mayor medida al cambio climático se sensibilizasen en el sentido que han de actuar de otro modo. La falta de compromiso en la prevención en el momento adecuado nos conducirá, sin duda, a unos efectos mucho más devastadores que los actos terroristas que tanto tememos y que se han incorporado como amenaza para la paz desde hace más de un decenio en la agenda del Consejo de Seguridad, y en relación a los cuales ha adoptado medidas en el marco del sistema de seguridad colectiva.

Los riesgos para España

España puede verse afectada por el cambio climático en distintos planos: en primer lugar, en tanto que sufre directamente, como el resto del mundo los efectos recién indicados: la desertificación, sequías, inundaciones, enfermedades..., y también indirectamente, y no solo por encontrarse en la frontera sur de la Unión Europea.

En relación al primero de los efectos directos, en España no dejamos de colaborar con la desertificación del país, si nos atenemos a las hectáreas quemadas en los últimos años (recordemos que la inmensa mayoría de los incendios son provocados, voluntaria o involuntariamente, por la

³¹ En el mismo sentido, de adoptar medidas preventivas, viene desde hace tiempo alertando la Organización Internacional de Migraciones, al considerar el cambio climático como uno de los elementos provocadores del incremento de los flujos migratorios, debido a las circunstancias antes indicadas. Vid. en <http://www.iom.int/cms/es/sites/iom/home.html>.

³² Según los datos de Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC) para Naciones Unidas entre Estados Unidos (22'2%), China (18'4%), Rusia (5'6%) y Reino Unido (2'2%) sumaban el 48'4% de las emisiones mundiales. En la estadística no aparecen las emisiones francesas, motivo por el cual no aparecen en esta referencia. Ver en: <http://cdiac.ornl.gov/>.

mano del hombre). En este sentido, la Fundación Ciudadana Civio, sobre la base de los datos obtenidos del Ministerio de Agricultura, informa que en la década transcurrida entre 2001 y 2011 se han producido 1.508 incendios con un total de 699.560 hectáreas quemadas³³. Ahora que la burbuja inmobiliaria parece haber pinchado esperamos que con ella también se reduzca el doloroso espectáculo veraniego de los pavorosos incendios que asolan el territorio nacional, al que tan acostumbrados estamos.

No en vano, España es el país de la UE con mayor riesgo de desertificación³⁴, consecuencia de la suma de múltiples factores. Entre ellos destaca la reducción del agua dulce, lo que nos afecta especialmente si tenemos en cuenta las temperaturas extremas que sufrimos durante el verano, que reducen a niveles mínimos las reservas de este líquido vital para la supervivencia humana. Si esta amenaza se convierte en realidad, nos encontraríamos ante el origen de eventuales conflictos, pues el control de los elementos esenciales para la supervivencia siempre lo es, como ha quedado suficientemente demostrado en la práctica.

No podemos dejar de indicar en este punto, el incremento de las enfermedades respiratorias y cardíacas, así como las alergias, especialmente en las ciudades, como consecuencia de la deteriorada calidad del aire que respiramos, indicándose como tres posibles causas «el aumento de las temperaturas, responsable de una modificación en el periodo de polinización de las plantas; la introducción de especies foráneas en el paisaje urbano y la eliminación de cultivos autóctonos en las zonas cercanas a las ciudades»³⁵. Esta situación provoca el aumento de alérgicos al polen y enfermedades relacionadas con distintos tipos de asma. Este dato sobre la afectación del cambio climático sobre la salud resulta exponencialmente agravado si lo unimos a la posibilidad de que se implanten enfermedades propias de otras latitudes, tales como el dengue, así se pone de manifiesto en el informe de Greenpeace, titulado «La crisis del clima. Evidencias del cambio climático en España» de 2009. En cuyo texto se afirma que «el riesgo parece evidente porque, aunque en la actualidad el mosquito *A. aegypti*, uno de los vectores más importantes de esta enfermedad, parece haber desaparecido hace décadas de España, en el año 2004 se confirmó la presencia del *A. albopictus*, o mosquito tigre, el

³³ Vid., el informe en <http://www.espanaenllamas.es> en el que se informa que además de los daños indicados en el texto, esos incendios produjeron 24 muertos, 191 heridos y unas pérdidas calculadas en 623 millones de euros.

³⁴ Vid., en este sentido información del Informe de Greenpeace «La crisis del clima. Evidencias del cambio climático en España» y <http://climaticocambio.com/espana-es-el-pais-de-la-ue-con-mas-riesgo-de-desertificacion/>.

³⁵ Vid., información sobre el informe en cuestión en: <http://www.lavanguardia.com/salud/20120717/54326187960/cientificos-alertan-aumento-enfermedades-respiratorias-en-las-ciudades.html>.

segundo vector en importancia de esta enfermedad febril aguda, en Sant Cugat del Vallès»³⁶.

Hasta aquí la repercusión del cambio climático sobre dos de las más importantes preocupaciones de la seguridad humana, en su aplicación directa a España: el agua y la salud. Ahora nos centraremos en el otro posible enfoque, pues en la medida en que el cambio climático va a multiplicar la vulnerabilidad de los más débiles y muchos de ellos se ubican en el continente africano, parece meridianamente evidente la posibilidad de desplazamientos poblacionales con este origen. En este sentido, hemos de observar que formamos parte de la frontera sur de la Unión Europea, para cuya defensa contamos con la ayuda de la Agencia Europea para la gestión de la cooperación operativa en las fronteras exteriores (FRONTEX)³⁷, con el propósito de asegurar «la coordinación de las actuaciones de los Estados miembros para aplicar dichas disposiciones, contribuyendo así a la eficacia, calidad y uniformidad del control de las personas y de la vigilancia de las fronteras exteriores de los Estados miembros», según reza el apartado segundo del artículo primero de su reglamento creador.

Esa cooperación en el control fronterizo con el propósito de gestionar los flujos migratorios puede entrar en conflicto con la seguridad humana, dado que el objetivo de aquel potencialmente será contradictorio con este si la finalidad perseguida es la de impedir el acceso al territorio nacional. Sin embargo, la acción de FRONTEX³⁸ se limita a la coordinación de las tareas de protección fronteriza, correspondiendo la responsabilidad sobre el control y la vigilancia de las fronteras a los Estados miembros. Para mejorar esta situación, en diciembre de 2011 la Comisión Europea propuso la adopción del European Border Surveillance System (Eurosur) cuya adopción está prevista para el año en curso, para «provide the Member States and the EU agencies with a common framework for near real-time information sharing and interagency cooperation at national and European level for the purpose of fighting irregular migration and cross-border crime. Eurosur will also contribute to enhancing the protection and saving the lives of migrants»³⁹. De nuevo nos encontramos con la aplicación del concepto de seguridad nacional básicamente, aunque la Comisión en su última frase intenta incorporar unos ciertos matices que podríamos considerar propios de seguridad humana.

³⁶ El texto transcrito se encuentra en la página 60 del informe citado supra en nota nº 34.

³⁷ Vid. El Reglamento por el que se crea (nº 2007/2004, del Consejo, de 26 de octubre de 2004), en Diario Oficial de la Unión Europea nº L 346, de 25 de noviembre de 2004.

³⁸ Cuya acción desde la perspectiva de la seguridad nacional del control fronterizo ha sido exitosa, especialmente en la operación conjunta INDALO, de acuerdo con la información contenida en la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Second Report on the implementation of the EU Internal Security Strategy», presentado en Bruselas el 10 de abril de 2013, COM(2013) 179 final, p. 12.

³⁹ *Ibíd.* Nota anterior, p. 11.

La exposición de España a la llegada de migrantes ambientales es real si tenemos en cuenta que España no solo es el territorio peninsular sino también las ciudades españolas en el Norte de África, así como los archipiélagos balear y canario, este último especialmente próximo a la costa africana. No podemos dejar de pensar que esta parte del territorio nacional es un espacio respecto del cual deben articularse medidas específicas en el tema que nos ocupa, que previsiblemente consistirán en la impermeabilización del territorio frente a los flujos migratorio en defensa de la seguridad nacional. Actuando de exclusivamente de este modo, en ausencia de otro tipo de medidas o alternativas, advertimos un posible choque respecto de la seguridad humana que ampara esos desplazamientos poblacionales.

En este sentido, a la vulnerabilidad característica del continente africano, se unen Estados geográficamente próximos al nuestro. Es el caso de Egipto, que comienza a padecer los efectos del cambio climático, debido especialmente a que la mayoría de la producción agrícola se encuentra en el Delta del Nilo y en la Región del Valle de este río, zona que está sufriendo una degradación importante, con las consecuencias que podemos imaginar a la luz de las páginas anteriores⁴⁰.

Otro de los efectos derivados del cambio climático que se vienen anunciando y que potencialmente pueden afectar a España es el incremento del nivel del mar. No en vano, con la salvedad de la frontera con Portugal, estamos rodeados de agua salada, motivo por el cual resulta especialmente interesante esta cuestión. Según los datos de National Geographic, «la tasa anual de aumento durante los últimos 20 años ha sido de 3,2 milímetros, más o menos el doble de la velocidad media de los 80 años precedentes». Las previsiones en cuanto a la posible elevación de este nivel son datos facilitados conforme a la elevación producida en años anteriores, aunque intentando corregir las posibles variaciones. El informe de Greenpeace refleja que, si bien no existe acuerdo entre aquellas respecto de la elevación que pueda producirse, «Las proyecciones de futuro de los modelos varían entre 10 y 68 cm para final de siglo, pero es razonable esperar un aumento de 50 cm en el nivel medio del mar para entonces, siendo el escenario más pesimista de aumento de 1 metro»⁴¹. National Geographic establece en este punto una horquilla entre los 80 cm y los 2 m. Solo el tiempo nos dirá quién tiene razón, aunque con independencia de ello hemos de observar este problema con la gravedad que tiene, que dista de ser reducida.

Parece poco previsible que esa elevación afecte de modo sustantivo a las costas españolas, aunque tendrán efectos devastadores en otras latitu-

⁴⁰ Vid. en el informe «Human Security, Climate Change and Environmentally Induced Migration», United Nations University/ Institute for Environment and Human Security, 30 junio de 2008. La situación egipcia se desarrolla entre las páginas 21 a 28.

⁴¹ Vid. informe de Greenpeace citado supra en nota n° 34, p.19.

des, pues previsiblemente provocará la desaparición de algunas islas del Pacífico, como Kiribati, las islas Salomón, Fiji, Nauru, Tonga o Vanuatu. Si bien ese efecto no será exclusivo de estos lugares, parece poco realista pensar que deriven consecuencias tan nocivas para nuestro país, que sí sufrirá otras más leves. Así, se nos alerta de la afectación en el retroceso de las playas debido a la suma de diversos factores entre los que emerge con especial virulencia el protagonismo del cambio climático.

Desde otra perspectiva, también advertimos que España no está, por el momento, siendo afectada por fenómenos climatológicos adversos, del tipo de los tsunamis o los huracanes de gran potencial destructor, su proliferación en el tiempo que ha producido una sucesión de desastres sufridos con una rapidez antes desconocida. Sin embargo esto no quiere decir que debamos mirar para otro lado como si fuera un asunto ajeno a nosotros, pues es más que posible que, como un ejercicio de cooperación, nuestras fuerzas de seguridad acudan a los lugares en los que se hayan producido para colaborar desde la perspectiva de la acción orientada a favorecer la seguridad humana. No lo planteamos aquí como novedad, pues viene aplicándose con normalidad en este tipo de situaciones⁴², pero sí para que tengamos en cuenta la posibilidad del incremento de esta afectación indirecta.

Conclusiones

El cambio climático es uno de los factores incardinados en la seguridad humana y, como ésta última, cuenta con un instrumento imprescindible para procurar cambiar la tendencia actual: la prevención. Se trata del único elemento que tenemos de contrastada eficacia, según nos indican los científicos. Sin embargo, si dejamos pasar el momento adecuado para la aplicación de medidas preventivas, la magnitud del fenómeno que pretendemos evitar puede crecer de un modo tal que las medidas preventivas inicialmente pensadas como eficaces, por el transcurso del tiempo y la multiplicación exponencial del efecto devastador, resulten ineficaces. De ahí la necesidad de prevención en tiempo útil que parece estarse agotando.

En un segundo estadio de la seguridad humana aplicada al cambio climático, la reacción frente al problema que no se consigue detener, encontraríamos las facilidades para los desplazamientos debidos a razones ambientales. Esto implicaría que los Estados adoptaran las medidas necesarias para permitir que esos movimientos se produzcan en las mejores condiciones posibles. Ciertamente, la seguridad nacional impulsará a

⁴² Por poner solo un ejemplo observemos la acción de la UING «Salamanca», en Centroamérica para cooperar en la reconstrucción de la zona como consecuencia del huracán Mitch. Vid., datos en: <http://www.ejercito.mde.es/misiones/america/honduras/MITCH.html>.

adoptar medidas con el propósito contrario al que defiende la seguridad humana, pues los Estados intentan ordenar los flujos migratorios y con ello evitar que un elevado nivel de población nueva acceda a su territorio. Esto nos conduce a la búsqueda de vías prácticas para su equilibrio, dado que se apunta que los próximos conflictos serán o pueden serlo por las disparidades y privaciones socioeconómicas. Desigualdades que se agudizarán como consecuencia del cambio climático, que pueden agravarse si no procuramos unas medidas adecuadas para preservar la seguridad humana.

En este punto y momento sería oportuno intentar visualizar posibles caminos para trabajar en este ámbito. Si bien la aplicación del estatuto de refugiado parece jurídicamente de dudosa viabilidad para el supuesto de los desplazados por causas ambientales, deberíamos concebir un estatuto particular que permitiera proteger a esta numerosa población que, según se anuncia, participará en estos movimientos poblacionales. No parece oportuno flexibilizar forzosamente categorías jurídicamente determinadas como la de refugiado, pues la experiencia nos indica que esa flexibilización suele venir acompañada de la reducción de la protección que inicialmente implicaba.

Podríamos avanzar adoptando medidas eficaces para materializar la subsidiariedad indicada en el texto y hacerlo desde la perspectiva de la seguridad humana. El secretario general de Naciones Unidas en su informe de 2012 sobre la responsabilidad de proteger, lanzaba unas ideas de posible aplicación también al ámbito que nos ocupa aquí, la respuesta al problema identificado puede provenir de una cooperación a distintos niveles: local, nacional, regional e internacional. De prosperar esta colaboración entre los distintos planos interesados conseguiremos un resultado más favorable a nuestra pretensión.

La cuestión es si existe alternativa a la cooperación convencida en contra del cambio climático. Pensemos que no es así y esforcémonos mientras aún sea factible en implementar medidas preventivas porque una vez materializado un desastre, la suma de egoísmos solo conduce a multiplicar los efectos menos halagüeños de los males en presencia. No olvidemos que la realidad siempre supera la ficción y esta nos ha pintado el futuro tras el cambio climático de un modo tan duro que merece la pena intentar evitarlo.

Bibliografía/Doctrina

ALMQVIST, J. «El futuro de la seguridad humana: una reflexión desde los Derechos Humanos», en PÉREZ ARMIÑO, K., y MENDÍA AZKUE, I., (eds.), *Seguridad Humana. Aportes críticos al debate teórico y político*, Tecnos, Madrid 2013, pp. 155 y ss.

ALSTON, Ph. «The Rights Framework and Development Assistance», en <http://hrca.org.au/wp-content/uploads/2008/02/approach-to-development-assistance.pdf>, p. 7.

ARENAS HIDALGO, N. «El cambio climático y los desplazamientos de población. La migración como estrategia de adaptación», en GILES CARNEIRO, R., (ed.), *Cambio Climático, Energía y Derecho Internacional: Perspectivas de Futuro*, Aranzadi, Madrid, 2012.

CONDE, E. «Riesgos y amenazas del cambio climático». *Seguridad, modelo energético y cambio climático*, Cuadernos de Estrategia del Instituto Español de Estudios Estratégicos nº 150, Madrid, 2011, pp. 29-65.

– «El cambio climático y los riesgos asociados al hábitat mediterráneo y el hemisferio norte africano» Documento de opinión del Instituto Español de Estudios Estratégicos 69/2012 http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2012/DIEEEO69-2012_CambioClimatico_Riesgos_NorteAfrica_EConde.pdf.

COSTA BURANELLI, F., «Is «human Security» the same of «human rights»?», en http://www.academia.edu/1125368/Human_Security_and_Human_Rights.

LÓPEZ-JACOISTE, E. «Seguridad humana y seguridad internacional: elementos claves para la paz», en LÓPEZ-JACOISTE, E., (coord.) *Seguridad, Defensa y Desarrollo en el contexto internacional actual*, Eunsa, Pamplona, 2010, pp. 169 y ss.

MORTON, A., BONCOUR, Ph., y FRANK LACZKO, «Human security policy challenges» en <http://www.fmreview.org/FMRpdfs/FMR31/05-07.pdf>.

NEF, J. «Seguridad Humana y vulnerabilidad mutua», en ROJAS ARAVENA, F., y MOUFIDA GOUCHA (eds.), *Seguridad Humana, nuevos conflictos y paz en América Latina y el Caribe*, Flacso-Chile/Unesco, Santiago, 2002, pp. 29 y ss.

ROJAS ARAVENA, F. «Introducción. Seguridad humana: concepto emergente de la Seguridad del siglo XXI», en ROJAS ARAVENA, F., y MOUFIDA GOUCHA (eds.), *Seguridad Humana, nuevos conflictos y paz en América Latina y el Caribe*, Flacso-Chile/Unesco, Santiago, 2002, pp. 11 y ss. también en SEPÚLVEDA, I., (ed.), *Seguridad Humana y nuevas políticas de Defensa en Iberoamérica*, Instituto Universitario General Gutierrez Mellado-UNED, Madrid, 2007, pp. 47 y ss.

WISNER, B., FORDHAM, M., KELMAN, I., JOHNSTON, B. R., SIMON, D., LAVEL, A., BRAUCH, H. G., SPRING, U. O., WILCHES-CHAUX, G., MOENCH, M., y WEINER, D. Vid., en: <http://www.radixonline.org/cchs.html>; <http://www.disasterdiplomacy.org> y <http://www.afes-press.de/html/topical.html>.

El papel de las Fuerzas Armadas en la gestión de las consecuencias del cambio climático

Tcol. D. Ángel Gómez de Ágreda

Capítulo segundo

Recursos y conflicto

Las teorías clásicas reducen las causas de los enfrentamientos humanos a solamente tres: la codicia, el miedo y el honor. Todas las guerras de la historia de la humanidad, todas las disputas domésticas o mundiales, pueden reducirse al final a una de estas tres raíces o a una combinación de las mismas. En ocasiones, no obstante, hay que hacer interpretaciones amplias de los tres conceptos para entender cómo están presentes.

El honor mancillado del marido o de la esposa ha dado lugar a infinitas riñas familiares y, de creer la leyenda, a la más famosa de las guerras de la antigüedad, la de Troya. La honra –a veces la honrilla– de gobernantes o países que veían como perdían su posición de preeminencia o como otras potencias ocupaban posiciones que habían sido suyas también está detrás de un sinfín de enfrentamientos.

Al miedo podemos atribuirle millones de muertos. El temor racional o irracional y la huida hacia adelante siguen estando hoy en día en la génesis de muchas revueltas, rebeliones y revoluciones. Miedo de los ciudadanos, miedo de los gobernantes ante una situación que se antoja insostenible. El temor está presente incluso en el origen de guerras iniciadas por una potencia dominante y determina algunos de los episodios más crueles de los anales bélicos. La saña con la que se emplearon los romanos aniquilando todo resto de la civilización cartaginesa solo se explica por el recelo que la invasión de Aníbal había impreso en su código genético.

La codicia, en fin, adopta numerosas formas a lo largo de los siglos. Las guerras se originan por la voracidad de una potencia por acaparar unos recursos o por la competición entre dos comunidades por el acceso a los mismos bienes. Es difícil encontrar enfrentamientos en los que no se pretenda una ganancia material por parte de los contendientes. Desde los desencuentros entre agricultores y ganaderos en el neolítico hasta las pugnas por las materias primas y la energía necesarias para mantener la industria moderna.

Thomas P. Barnett divide el planeta por una línea que separa el mundo conectado e interdependiente característico de la economía globalizada de lo que él denomina el gap desconectado. En lo que un día se llamó el tercer mundo y hoy los medios denominan países en desarrollo se siguen produciendo luchas abiertas por bienes básicos para la supervivencia humana: el agua y los alimentos (y, por lo tanto, la tierra que los produce). Al otro lado de la línea, la competición por los recursos tecnológicos y las materias primas en que se sustentan provoca guerras silenciosas en los mercados. Sin embargo, en la interacción entre ambos mundos es donde con mayor claridad podemos identificar los rasgos característicos de la codicia en el germen de los enfrentamientos.

Seguridad energética

La seguridad energética implica la garantía del acceso a los recursos energéticos suficientes para satisfacer las necesidades de una comunidad y a un precio tal que permita el desarrollo y prosperidad de la misma.

El concepto, aparentemente claro, tiene acepciones muy distintas en función del distinto grado en que codicia, temor y honor tomen parte en la ecuación. En cierto modo podría decirse que países como la Federación Rusa, cuya economía muestra una gran dependencia de las exportaciones del sector energético, interpretan más la seguridad energética desde el punto de vista de la necesidad de mantener un monopolio en el abastecimiento a mercados cautivos (codicia y honor) y en el temor a perder este privilegio, que en la garantía del propio suministro.

Para otros, como es el caso de España, la seguridad energética no puede basarse simplemente en el aseguramiento de fuentes energéticas asequibles sino en la diversificación de las mismas y en la resiliencia de sus mercados ante contingencias en los orígenes. El precio puede llegar a verse afectado por el hecho de precisar de un número mínimo de suministradores que garanticen una cierta independencia de los vaivenes geopolíticos puntuales¹. De hecho, las leyes no escritas del comercio de la energía aconsejan a todo suministrador una cartera mínima de tres

¹ Un buen número de las antiguas repúblicas soviéticas mantenían o mantienen rutas únicas de salida para su producción energética a través de la Federación Rusa y, por

clientes y a todo comprador un número similar de posibles orígenes de sus importaciones.

En la seguridad energética influyen, por lo tanto, los tres motores del conflicto y la competición, y no solo la codicia o la necesidad de acceder a determinados recursos como podría interpretarse en un principio.

Definido ya el concepto de seguridad energética, se hace necesario colocarlo en relación con otras preocupaciones de las sociedades modernas que emanan del uso de la energía o que compiten con su producción y que, por lo tanto, se ven íntimamente relacionados y se presentan como interdependientes.

La seguridad medioambiental está pasando a ocupar un puesto destacado entre los factores que tienen en cuenta los decisores políticos y empresariales a la hora de adoptar uno u otro modelo energético. No cabe engañarse al respecto, la economía es, hoy por hoy, el principal determinante en el proceso de toma de decisiones. Aun así, sería irresponsable no tomar en consideración los efectos a medio y largo plazo del uso de determinadas fuentes de energía ya que su sostenibilidad puede condicionar muy sustantivamente la rentabilidad de la inversión realizada.

Seguridad energética y seguridad medioambiental

Seguridad energética y medio ambiente han pasado a ser dos términos que deben ser siempre tenidos en cuenta de forma simultánea. No es probable que el cambio climático y sus efectos adquieran el peso específico que les corresponde en los consejos de administración o de ministros hasta que su cuantificación económica a corto y largo plazo sea tenida en cuenta, pero una economía mundial cuyos márgenes se estrechan cada vez más no puede permitirse durante mucho más tiempo prescindir de este dato en los cálculos.

La crisis financiera y económica generalizada en todo el mundo ha favorecido la toma de decisiones basada en consideraciones cortoplacistas que fomentan el mantenimiento del *statu quo* energético o, incluso, un retroceso hacia una mayor utilización de carbón en el *mix* energético mundial. Esta realidad, más evidente en las economías en desarrollo, hace que las previsiones sobre el porcentaje de electricidad producida a partir del carbón –la energía fósil más contaminante, pero también la más económica– contemplen un crecimiento significativo durante las próximas décadas.

La abundancia y relativa ubicuidad del mineral de carbón en todo el mundo permite a muchas naciones un cierto grado de autoabastecimiento

lo tanto, ven muy limitada su capacidad para negociar precios según las fluctuaciones del mercado.

energético y un abaratamiento de los costes al tiempo que no requiere del desarrollo de nuevas tecnologías para su extracción o explotación.

Es previsible que la clave que defina el nuevo centro -o, seguramente, los nuevos centros- de gravedad mundial en relación con la energía sea, sin embargo, el grado de innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos métodos de obtención y de almacenamiento. La investigación y el desarrollo (I+D) no solo serán un pilar clave en el crecimiento económico e industrial de un país sino que pasarán a ser el recurso crítico y definitorio de la importancia de una nación, de una compañía o de una región. La energía dejará de implicar la posesión física de recursos y materias primas para pasar a ser función del desarrollo de patentes basadas en un conocimiento diferenciado de los competidores.

La producción energética también compite por otros recursos básicos para la supervivencia humana. El alza de los precios de los hidrocarburos ha convertido en rentables algunas opciones que no lo fueron durante muchos años. Así, la producción de biocombustibles ha entrado en competencia directa con la de alimentos por el uso del suelo y el agua necesaria para su crecimiento. La seguridad alimenticia se ve también afectada, por lo tanto, por las leyes del mercado de la energía y la creciente rentabilidad de la explotación de otros recursos una vez superado el umbral de precio por barril equivalente de las energías tradicionales.

Hace apenas cinco años que se vivieron las consecuencias de la transferencia del uso del suelo y el agua de su papel tradicional en cultivos alimenticios hacia el de producción de oleaginosas y otros biocombustibles. El alza significativa de los precios de los alimentos incrementó proporcionalmente el riesgo de revueltas en los países y zonas más desfavorecidas económicamente. La siguiente «crisis del pan» en 2010, como veremos más adelante, fue el detonante (aunque no la causa) de la llamada primavera árabe.

I+D energética y liderazgo

En la actualidad, dejando aparte desarrollos incipientes, la I+D se centra en los campos de las energías renovables, la nuclear, los biocombustibles y en la explotación de hidrocarburos fósiles convencionales o no. En este último campo, en lo que corresponde al petróleo y el gas natural, la tecnología está permitiendo identificar nuevos yacimientos, mejorar el nivel de explotación de los que se consideraban exhaustos y acceder a bolsas que, por su profundidad o su ubicación geográfica o geológica, habían permanecido fuera del alcance del hombre².

² Mención aparte merece la aplicación de tecnologías no tan novedosas como el fracking (utilizado por primera vez en los años 40 del siglo pasado) en la extracción de gas y petróleo no convencional.

Si bien la explotación de prospecciones consideradas agotadas podría reforzar la posición geopolítica dominante de las naciones tradicionalmente productoras, el aprovechamiento de los recursos no convencionales contenidos en pizarras y arenas supone una alteración sustantiva de la distribución de la riqueza energética y, por lo tanto, puede significar un nuevo planteamiento geoestratégico a nivel mundial.

Muchas circunstancias van a ser distintas si se produce la anunciada explotación masiva de los grandes depósitos de *shale* gas estadounidenses. En primer lugar, la práctica independencia energética permitirá a Washington organizar su política exterior con independencia de este factor. Esa libertad hará que sus intereses puedan pasar a coincidir en menor medida con los de sus aliados tradicionales. Además, una energía barata y garantizada puede apuntalar en el corto plazo la maltrecha economía norteamericana dándole un margen mayor de productividad y alterando la actual balanza comercial.

En cualquier caso, la existencia de importantes depósitos de energía a precios muy asequibles dificultará la transición hacia las fuentes renovables limpias que se venía anunciando y demandando en los últimos años. Alemania y España, especialmente hasta el frenazo que supone la crisis económica a partir de 2008, lideran la investigación mundial en eólica y fotovoltaica. Es cierto que tanto Estados Unidos como China han incrementado de forma muy importante su inversión en estas tecnologías en lo que en el primer discurso del Estado de la Unión del presidente Obama en su segunda legislatura parece interpretarse como una carrera tecnológica por la primacía tecnológica de las renovables. Otros países han prestado especial atención a sectores concretos dentro de las mismas, como la eólica «offshore» en Dinamarca.

Francia, junto con Estados Unidos, abandera la corriente que enfatiza la producción nuclear. Su compañía estatal, Areva, está presente en todo el ciclo productivo, desde la extracción de mineral hasta el diseño y construcción de los reactores nucleares y la producción energética misma.

Mientras que resulta evidente que la solución al problema energético mundial deberá venir de la fusión de las distintas opciones tecnológicas, también es necesario recordar la necesidad de mejorar en los campos del almacenamiento, distribución e interconexión de las redes. Europa, en concreto, necesita prestar atención a este último aspecto para integrar a sus zonas periféricas y minimizar la vulnerabilidad energética del conjunto frente a los intentos monopolistas de suministradores exteriores.

En un mundo en el que los recursos se hayan ampliamente distribuidos o están, como en el caso de las renovables, a disposición de todos en mayor o menor medida, será el dominio de la tecnología capaz de extraer, almacenar y hacer un uso eficiente de la energía lo que constituya el criterio para definir el centro de gravedad del interés geopolítico energético. El conoci-

miento –igual que en la mayor parte de las actividades– será el verdadero valor, mucho más allá que la simple posesión de las materias primas.

Seguridad energética y Fuerzas Armadas

Para las Fuerzas Armadas es de primordial importancia conocer cuáles son las regiones que pueden ser objeto de disputas por sus recursos ya que en ellas es más probable que se produzcan conflictos en los que se podrían ver implicadas. La definición de los intereses nacionales es lo que da lugar al estudio de los riesgos y amenazas que habrá que afrontar y, por lo tanto a la configuración de los ejércitos.

Unos intereses comunes también están en la base de la colaboración y de la competencia y determinan quiénes serán nuestros aliados y quiénes nuestros adversarios. Un momento de transición entre modelos energéticos, como el que estamos viviendo, puede dar lugar a un cierto realineamiento de las alianzas en función de los intereses compartidos por varios actores.

La importancia capital del aseguramiento de las rutas de abastecimiento energético están determinando en la actualidad las estrategias de las naciones. Eso implica un conocimiento profundo no solo de los centros de producción, sino también de los mercados potenciales y de las vulnerabilidades de cada uno de ellos.

El pivót estadounidense hacia la región indo-pacífica o la carrera de armamento –especialmente aeronaval– que se desarrolla en esa misma zona ejemplifican la importancia del concepto de los «*global commons*» y la lógica de la estrategia norteamericana del «*Air-Sea Battle Concept*». El conocimiento de las vulnerabilidades propias y las de los posibles adversarios lleva a poder diseñar una fuerza que permita minimizar el impacto sobre las primeras y disponer de margen de acción para presionar sobre las segundas.

Han quedado aparentemente atrás entre los países desarrollados los tiempos en que la ocupación física del territorio enemigo y el control de sus recursos (o su simple denegación al adversario) constituían el modo de alcanzar la victoria en una confrontación. En las primeras décadas del siglo XXI el control del acceso a los mercados permite una forma mucho menos intrusiva, pero no menos efectiva, de doblegar la voluntad del rival para someterla a la nuestra, fin último de cualquier guerra.

Como se apuntó más arriba, incluso esta forma relativamente novedosa de confrontación puede dejar pronto de ser la baza principal que utilicen las naciones. En la sociedad del conocimiento hacia la que avanzamos, será el control del mismo lo que definirá el poder de un Estado o colectividad y será preciso desarrollar nuevas formas de acción para influir sobre este nuevo centro de gravedad.

Por el momento, la fortaleza de una nación en materia energética vendrá determinada por: su capacidad de autoabastecimiento, el aseguramiento de mercados que cubran las necesidades restantes y absorban los excedentes que puedan existir, y la habilidad para asegurarse el uso franco de las rutas logísticas.

En el primer factor intervienen, a su vez, numerosos aspectos que no entraremos a detallar pero que van desde la existencia de los mismos recursos energéticos como la disponibilidad de la tecnología adecuada para su generación y su almacenamiento. La eficiencia en el uso de la energía influirá también de forma importante en los requerimientos totales y, por lo tanto, en la definición de las vulnerabilidades.

Un mercado no intervenido se mueve (simplificando) por las leyes de la oferta y la demanda. Sin embargo, estamos siendo testigos en la actualidad de intervenciones que limitan esa libertad en forma de embargos, sanciones y presiones políticas. La energía es, o puede ser, un arma más en el arsenal de los Estados.

A modo de ejemplo de algunas de las afirmaciones que se han hecho en este apartado se pueden citar movimientos recientes que alteran de forma sustancial el *statu quo* anterior.

Así, la apertura del gasoducto Nord Stream, que recorre los fondos marinos del Báltico entre la Federación Rusa y Alemania, vincula a ambos países al establecer una relación de dependencia mercantil entre los dos. Al mismo tiempo, la disminución de la importancia relativa de zonas que, hasta ahora, eran de paso obligado como Ucrania, Bielorrusia o Polonia, altera su papel geoeconómico y redefine sus lazos con sus vecinos³.

Cuando, en el año 2009, Moscú decidió cancelar el suministro de gas a través de Ucrania por un desacuerdo respecto del precio que pagaba este país, Kiev carecía de alternativas de suministro (un caso similar al que puede darse hoy con las repúblicas bálticas). La apertura de Nord Stream supone que los ucranianos han perdido buena parte de su capacidad negociadora con Rusia, pero también que han ganado acceso al mismo gas a través de un suministrador diferente: Alemania.

A nadie se escapa tampoco la importancia que puede tener el auge del *shale gas* en Estados Unidos y su creciente independencia energética en su propósito de reducir su presencia en Oriente Medio en beneficio de

³ La aplicación de técnicas de fracking en Polonia para producir gas de esquisto (*shale gas*) podría verse potenciada para hacer frente a la desventajosa situación en que ha vuelto a quedar respecto de sus vecinos Alemania y Rusia. Ucrania, con importantes reservas de este gas no convencional, también podría buscar reducir su dependencia de Moscú y evitar situaciones como la confrontación de 2009 sobre el precio que debía pagar y su papel como pasillo de tránsito. En ambos países, sin embargo, las primeras evaluaciones no permiten asegurar la rentabilidad de la explotación.

la región indo-pacífica. A pesar de que Washington sigue compartiendo valores con Europa, la distinta situación en que se encuentran ambos aliados respecto de su dependencia energética limita la comunidad de intereses a los dos lados del Atlántico.

No puede dejar de mencionarse aquí el caso de Irán, una potencia regional con una de las mayores riquezas en hidrocarburos del mundo. Aun así, la República Islámica no logra autoabastecerse por falta de capacidad de refino. Irán ha iniciado también un programa nuclear con propósitos supuestamente pacíficos orientados a la obtención de energía y de isótopos para investigación médica. La falta de transparencia de dicho programa y la sospecha de que pudiera llegar a utilizarse para la fabricación de armas atómicas han provocado sanciones y restricciones internacionales que afectan a su capacidad exportadora de gas y petróleo.

Otros casos de actualidad se sitúan en distintas zonas cuya soberanía está en disputa y en las que se sospecha la existencia de grandes depósitos de hidrocarburos submarinos. De particular importancia puede llegar a ser el contencioso que mantienen varios países en el Mar del Sur de China respecto de los archipiélagos de las Spratly y las Paracel, entre otros.

Es también altamente relevante el descubrimiento de grandes yacimientos submarinos en la cuenca levantina mediterránea, en aguas que reclaman parcialmente Israel, Líbano, Siria, Chipre y los palestinos de Gaza. La cuantía de las reservas que contienen, la proximidad a los grandes centros consumidores europeos, las distintas interpretaciones legales respecto de las aguas en disputa y sobre Chipre (por parte de Turquía), y lo delicada de la situación geopolítica regional otorgan a estos descubrimientos el potencial de ser un catalizador de conflictos en el Mediterráneo Oriental⁴.

Otro elemento significativo que se ve alterado por el establecimiento de las prospecciones de la cuenca levantina es el eje de suministros que atraviesa Turquía procedente de Rusia y del Caspio y que culmina en el puerto de Ceyhán, muy próximo a la zona. Ankara observa con recelo el establecimiento en su vecindario de un competidor a su papel de puerta de entrada de la energía del mercado europeo.

Seguridad medioambiental

Hasta aquí se han tenido en cuenta las repercusiones de la energía para la seguridad y para las Fuerzas Armadas. Sin embargo, la misma elec-

⁴ Las opciones exportadoras de Israel (a través de una planta en Chipre o de un gasoducto submarino hasta Turquía) tienen tremendas implicaciones geopolíticas y determinarán en buena parte las alianzas y la comunidad de intereses de la zona. Tanto Tel Aviv como Ankara tienen que tener en cuenta también a sus respectivas opiniones públicas en un hipotético trato entre ambos.

ción del modelo energético tiene también efectos importantes. La sostenibilidad del sistema tiene que ser aplicada tanto a nivel económico como a nivel medioambiental.

A escala local, podemos ver los efectos que la utilización de fuentes energéticas altamente contaminantes está teniendo en las ciudades de china durante el invierno de 2013. El nivel de polución ambiental ha obligado a las autoridades a admitir la insalubridad del entorno y puede forzar acciones drásticas en relación con la actividad industrial. Es un hecho que el gobierno de Pekín ya inició en los últimos años un programa de modernización de algunas de sus factorías más obsoletas buscando, por una parte, una mayor eficiencia energética que abaratará costes a medio plazo y, por otra, una reducción de las emisiones y vertidos con el consiguiente deterioro de recursos hídricos o el incremento de las enfermedades en seres humanos y en animales.

Sin pretender entrar en la polémica entre clima-escépticos y aquellos que creen que las alteraciones que está sufriendo el clima a nivel global tienen un origen antropogénico, es evidente que, en mayor o menor medida, la acción del hombre desde el inicio de la era industrial se ha dejado sentir en la composición de la atmósfera y, por lo tanto, en el modo en que esta influye sobre los distintos factores climáticos.

Desde el punto de vista de la seguridad, sin embargo, lo verdaderamente importante no es tanto el origen del cambio climático como el mismo hecho de que se esté produciendo algún cambio. Toda alteración de las condiciones en que se desenvuelve una sociedad (o un individuo) lleva consigo la necesidad de adaptación por parte de la misma. Cada parámetro que se ve alterado repercute de alguna manera –en ocasiones difícil de calibrar– sobre otros muchos y provoca reacciones en los habitantes, humanos o no, del ecosistema de que se trate.

Igual que las placas tectónicas, al reajustar su posición para adaptarse a unas nuevas condiciones, generan terremotos y dan lugar a la aparición de volcanes, las sociedades, en su movimiento de acomodo, suelen provocar la aparición de conflictos.

Es, hasta cierto punto y a escala global, intrascendente si la variación de las condiciones tiene efectos positivos o negativos. No es la dirección del cambio lo que da origen a los conflictos sino el cambio mismo. Una sociedad cuyo entorno permita generar más recursos alterará sus patrones de conducta y de consumo y aprovechará su recién adquirida fortaleza para obtener ventajas de sus vecinos. Una que, en cambio, vea mermadas sus posibilidades de subsistencia, tenderá a satisfacer sus necesidades (o lo que percibe como tales) a expensas de los que la rodean. En cualquier caso, el cambio genera conflicto. Cuando el cambio afecta a un factor global como es el clima, la magnitud del conflicto se multiplica.

Se llega, de este modo, a la disyuntiva entre modificar nuestros patrones de consumo energético para asumir un modelo más sostenible medioambientalmente pero provocando los cambios que hemos visto más arriba en nuestro *mix* energético (y, por lo tanto, conflictos), o mantener inalterado nuestro modelo energético actual pero acelerar en el proceso nuestra acción sobre el cambio en el clima.

No es probable que el resultado final sea blanco ni negro. Las presiones económicas, sociales y políticas darán una resultante que no corresponderá a los intereses de ninguna de ellas en su totalidad. Cambiaremos nuestros esquemas en cuanto al tipo de energía que consumimos y a la eficiencia con la que lo hacemos pero en el proceso generaremos algunos cambios en el medio ambiente que también repercutirán en nuestras vidas.

En ningún modo, sin embargo, es baladí el grado de cambio que apliquemos en nuestra política energética ni el momento en que se haga. La seguridad y la defensa se verán, de nuevo, afectadas en cualquier caso y, de nuevo, es importante estar prevenidos sobre el modo en que esta afectación tendrá lugar.

Efectos del cambio climático

Los expertos distinguen entre variabilidad climática y cambio climático para diferenciar entre las oscilaciones en los patrones meteorológicos a largo plazo debidos a causas naturales y aquellos inducidos por la acción del hombre sobre la naturaleza. Ha quedado ya explicado que lo relevante a efectos de la seguridad y defensa es el hecho de que se produzca un cambio. La variabilidad climática, aunque sea de origen natural y cíclico, tiene efectos reales sobre la vida de las personas como quedó demostrado durante la Edad Media.

No es la primera vez, ni mucho menos, que la humanidad se enfrenta a ciclos en el clima. Lo único novedoso es que esta vez somos conscientes de su existencia y podemos prepararnos para sus consecuencias e incluso intentar mitigar los efectos negativos que tenga para nuestro bienestar y capacidad de supervivencia.

La tendencia global del clima en las últimas décadas apunta hacia un calentamiento de la superficie terrestre distribuido de forma irregular por toda ella. La alteración térmica viene acompañada de un cambio en los patrones de precipitaciones que tendrá su incidencia en el suministro de agua de las distintas cuencas (hacia mayores caudales en unos casos y hacia menores en otros) y en la capacidad de aprovechamiento agrícola del suelo.

Los datos apuntan a que las condiciones a las que estábamos habituados durante las últimas generaciones se verán extremadas progresivamen-

te de modo que «habrá más de todo lo que ya había». Aquellos lugares donde había carencia de lluvia verán como la falta de agua se agrava, allá donde se producían inundaciones verán sus tierras anegadas con mayor frecuencia. Las zonas proclives a fenómenos meteorológicos destructivos (huracanes, tifones...) están comprobando ya como la frecuencia e intensidad de los mismos crece paulatinamente y alcanza regiones que se veían afectadas de forma marginal hasta ahora.

La subida de las temperaturas y la radicalización de los patrones de precipitación suponen, como estamos ya comprobando, un avance de los desiertos y una pérdida de tierras cultivables en sus márgenes.

Regiones climáticas periféricas –como la península ibérica o la cuenca mediterránea en general– verán agravados los efectos de pequeños cambios en las condiciones térmicas al favorecerse la implantación de especies procedentes de climas más cálidos y la propagación de pandemias propias hoy de otras latitudes.

Por otro lado, el impacto térmico sobre las grandes masas de hielo del Ártico y de los glaciales (especialmente los andinos y los de las cordilleras centroasiáticas del Himalaya e Hindo-Kush) impactará sobre el suministro de agua de las principales cuencas fluviales asiáticas y sudamericanas y sobre todo el ecosistema que soportan. En este aspecto, conviene recordar que los grandes ríos que nacen en la región de Tíbet alimentan a más de la mitad de la población mundial y que los conflictos por el agua son, probablemente, los más antiguos de la humanidad.

El agua dulce liberada de los casquetes polares afectará también a las corrientes marinas al variar las propiedades termohalinas (de temperatura y concentración de sales) de los océanos. La pérdida del efecto regulador de las corrientes producirá efectos difíciles de prever todavía.

Cambio climático y globalización

Esta ocasión no es solo la primera en que la humanidad tiene conciencia de estar viviendo un proceso acelerado de variación en las condiciones del clima, también es novedad la estructura social misma de los seres humanos. La globalización implica que los impactos que en otras ocasiones se sintieron como regionales tienen en estos momentos un alcance planetario, con todo lo que ello supone.

En primer lugar, la competición por los recursos disponibles ya no se limita a un área limítrofe con la del territorio afectado sino que se expande a nivel global. La externalización de la producción agrícola hacia regiones con mayor disponibilidad de recursos hídricos es un hecho que ya se está produciendo en estos momentos y que tenderá a generalizarse en los próximos años y décadas.

Buena parte de los alimentos que consumen Arabia Saudí o algunos de los emiratos del golfo proceden de plantaciones en Etiopía, donde aprovechan el agua del Nilo y se arriendan grandes extensiones de terreno a precios altamente competitivos⁵. Ya han comenzado a surgir conflictos en respuesta a esta práctica siendo el más notable el que tuvo lugar en Madagascar como reacción al intento de compra de millones de hectáreas por parte de la compañía coreana Daewoo para dedicarlas, precisamente, a la producción de biocombustible.

Un segundo efecto de la globalización es la capacidad de las poblaciones afectadas por el cambio de condiciones climáticas en su territorio de origen para desplazarse con gran celeridad a otras regiones distantes. Las migraciones que, generalmente procedentes de Asia, tuvieron lugar en varios momentos de la historia alteraron el curso de la misma y supusieron la caída de imperios. El mundo sin fronteras en el que vivimos permite –y hasta fomenta– movimientos de población directamente hasta el corazón mismo de los centros de poder mundiales.

Los intereses también han adoptado una escala planetaria. Las grandes corporaciones y los individuos aislados se han convertido en actores globales con capacidad de influir en las circunstancias de cualquier punto del planeta o de aprovecharlas en su beneficio, pero también con el riesgo de verse afectados por las mismas.

La mundialización de los mercados, la deslocalización de la producción de las empresas y la interdependencia en general obligan a que los Estados mantengan la vigilancia sobre una multitud de factores que pueden afectarles en todo el mundo. Las Fuerzas Armadas, como instrumento de estos Estados para la preservación de los intereses nacionales se ven directamente afectadas por la globalización.

Seguridad medioambiental y Fuerzas Armadas

Se ha mencionado ya la incidencia del clima en las diásporas poblacionales provocadas por el desplazamiento de la ubicación de los recursos vitales para la supervivencia de las comunidades. No parece necesario insistir, por obvio, en el papel de las Fuerzas Armadas y de las Fuerzas de Seguridad del Estado en el control de los flujos migratorios. Sí es pertinente aclarar que el control no significa necesariamente la prevención o la obstrucción de dichos flujos ya que, mientras sigan los cauces regulados por la ley (y por los mercados), estos flujos resultan beneficiosos para las economías receptoras.

⁵ Las plantaciones no se dedican únicamente al cultivo de alimentos sino que incluyen también a algunas compañías holandesas o indias de producción de flores ornamentales.

La necesidad de encauzar los tránsitos⁶ y llegadas de emigrantes se verá incrementada cuando el factor potenciador del cambio climático multiplique el número de personas afectadas por la pobreza, el hambre o las guerras por el acceso a los recursos.

Sin embargo, las Fuerzas Armadas se verán afectadas de muchos otros modos por los efectos del calentamiento global. La apertura de nuevos escenarios y la desaparición de otros serán de la mayor importancia en los próximos años.

Entre los ámbitos que se abren a la acción civil y militar destaca, sin lugar a dudas, el de un Ártico progresivamente más libre de hielo. Con independencia de las disputas sobre la soberanía y adscripción de zonas económicas marítimas exclusivas y la explotación de sus recursos, el retroceso de los hielos árticos supone un nuevo escenario a defender, a explotar y, en cualquier caso, a considerar en los cálculos geoestratégicos de las potencias.

En el caso opuesto se encuentra la más que probable inmersión de algunos territorios insulares como consecuencia del mismo deshielo ártico y la influencia que la desaparición de esas islas tiene en sus habitantes actuales, en la delimitación de las zonas de soberanía de las naciones afectadas y en contenciosos presentes como algunos de los que tienen lugar en el Pacífico Occidental.

El cambio climático puede no ser visto como una causa de conflictos en sí mismo, pero tiene que incluirse necesariamente en la ecuación de la guerra como potenciador de los mismos. La primavera árabe, que ha alterado significativamente el mapa de la vecindad europea y cuyos movimientos de acomodo siguen produciéndose en la mayor parte de los países, comenzó como resultado del alza de los precios de los productos básicos en lo que se conoció como las «revueltas del pan». No se puede ignorar que el primer episodio de las revueltas tuvo lugar en un mercado de alimentos.

Se ha comentado más arriba la influencia de la seguridad energética en el alza de los precios de los alimentos en 2007. En el verano de 2010 se produjeron importantes incendios en la Federación Rusa que anularon su capacidad exportadora de grano. Los mercados de futuros registraron un alza general de los precios a su vencimiento. La anómala persistencia de un sistema de altas presiones se considera la causa última de los incendios⁷.

⁶ No se presta suficiente atención en Europa al impacto que suponen los migrantes en los países de tránsito ya que nuestro continente suele ser destino final de los mismos. Sin embargo, las mejores soluciones a los flujos descontrolados se han obtenido con medidas sobre terceros países que constituían la vía de entrada de los refugiados. Estas actuaciones tendrán que potenciarse en el futuro.

⁷ El anticiclón desvió también la corriente del chorro hacia el sur haciéndola colisionar con los monzones y provocando inundaciones en Pakistán, India y el sur

Aunque solo fuera por ello, el impacto que el cambio climático, su mitigación y la gestión de sus consecuencias tendrá en los presupuestos nacionales tiene que ser tenido en cuenta por la repercusión que tendrá sobre el resto de las partidas, incluida la de defensa.

Las Fuerzas Armadas tienen que posicionarse para ser parte de la solución, en lugar de parte del problema. Es algo que va implícito en su espíritu de servicio a la sociedad y que, además, puede resultar altamente beneficioso para la institución en su conjunto.

Conclusiones

La seguridad energética, la seguridad medioambiental y la alimenticia se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y con la seguridad Nacional. En cualquier cálculo sobre una de ellas tiene que incluirse a las demás para obtener una visión rigurosa.

El clima tiene un alcance global y las soluciones a la ecuación que se plantea para su gestión y la de las necesidades de recursos de la humanidad tienen que partir de una gobernanza global. No existen soluciones nacionales. Tampoco podemos esperar que una aproximación exclusivamente militar al problema nos proporcione una respuesta satisfactoria.

Durante las próximas décadas se va a vivir un periodo de adaptación en muchos aspectos. La humanidad tendrá que realizar una transición hacia un nuevo modelo económico y de distribución de la riqueza y los recursos. Dentro de ese esquema general, será preciso diseñar un nuevo *mix* energético que resulte sostenible medioambientalmente. Todos estos cambios van a provocar, necesariamente, conflictos a todos los niveles. Es imperativo que las Fuerzas Armadas estén concienciadas sobre el origen de estas confrontaciones para que puedan gestionarlas del modo más eficiente posible.

Para los países más desarrollados, los efectos se percibirán en el frente interno de distintas formas: revueltas, confrontaciones entre regiones y cuencas hidrográficas, incremento de las desigualdades sociales... Al mismo tiempo será necesario que no se desatiendan las políticas tendentes a estabilizar países menos favorecidos para evitar la creación de Estados fallidos y de conflictos que amenacen los intereses propios.

Todo esto supondrá que las Fuerzas Armadas deberán reconfigurarse para hacer un uso más eficiente de sus recursos, para contribuir

de China. Se proporciona información más detallada en GÓMEZ DE ÁGREDA, Ángel, «Globalisation: A view from the Jetstream», OpenDemocracy.net, <http://www.opendemocracy.net/openeconomy/%C3%A1ngel-g%C3%B3mez-de-%C3%A1greda/globalisation-view-from-jetstream>.

a mitigar el impacto del uso de la energía en el clima y para ayudar a aliviar los efectos sociales y humanitarios que, inevitablemente, tendrán lugar.

En estas circunstancias se incrementará la necesidad de unos ejércitos ágiles y rápidamente desplegables que puedan hacer frente a las crisis que surgirán allá donde se altere el equilibrio actual de reparto de los recursos.

La nueva localización de los recursos energéticos y la apertura de nuevos escenarios en función del cambio climático (en especial en el Ártico) pueden definir una parte importante de los ámbitos en que llevarán a cabo su labor los militares de mediados del presente siglo. Una adecuada prospectiva permitirá el correcto dimensionamiento, organización y dotación de medios a nuestros ejércitos para acometer estas misiones.

Finalmente, con el cambio del peso relativo de los países y regiones en la aportación a la cesta energética mundial, con la aparición de nuevas tecnologías y con la fluctuación en los mercados se podrán ver alterados los pactos y alianzas que se establecieron en el siglo XX. Nos movemos hacia un modelo de conflicto que combina la confrontación con la colaboración permanente. Habrá que aprender a gestionar esta nueva forma de enfrentamiento y dotarse de los instrumentos más adecuados para competir y convivir en un mundo más dinámico.

Bibliografía

DREYER, Iana y STANG, Gerald; «The shale gas «revolution»: Challenges and implications for the EU», European Union Institute for Security Studies, febrero 2013.

FUNDER, Mikkel; COLD-RAVNKILDE, Signe Marie y GINSBORG, Ida Peters, «Addressing Climate Change and Conflict in Development Cooperation», DIIS (Danish Institute for International Studies) Report 2012:04, Copenhagen 2012, ISBN 978—87-7605-495-3.

GÓMEZ DE ÁGREDA, Ángel, «Globalisation: A view from the Jetstream», OpenDemocracy.net, disponible en (consultado el 25 feb. 2013):

<http://www.opendemocracy.net/openeconomy/%C3%A1ngel-g%C3%B3mez-de-%C3%A1greda/globalisation-view-from-jetstream>.

GÓMEZ DE ÁGREDA, Ángel, «Geopolítica de los espacios vacíos», *Revista Ejército de Tierra español*, nº 837, diciembre 2010.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), página web <http://www.ipcc.ch/>.

JOHNSTONE, Sarah y MAZO, Jeffrey (2011) «Global Warming and the Arab Spring», *Survival*, 53: 2, 11-17.

WBGU (German Advisory Council on Global Change), «Climate Change as a Security Risk», Earthscan, 2008, ISBN 978-1-84407-536-2.

Mecanismos compensatorios para la prevención y resolución de conflictos relacionados con las repercusiones del cambio climático en los países menos desarrollados: La contribución de la Unión Europea y de España

D. Pedro Piris Cabezas

Introducción

Los países desarrollados en su conjunto han reconocido reiteradamente en los foros internacionales su responsabilidad diferenciada en relación al cambio climático y su deuda para con los países menos desarrollados. Con el reconocimiento de dicha responsabilidad se sientan las bases para la creación de mecanismos de compensación que sirvan para ayudar a los países menos desarrollados y más vulnerables ante los retos planteados por el cambio climático, así como para estimular su desarrollo sostenible.

Estos mecanismos de compensación representan una oportunidad para proporcionar soluciones a los problemas generados por el cambio climático a través de ayudas económicas para facilitar y apoyar la mitigación de emisiones y la adaptación al cambio climático, así como el desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de la capacidad.

Sin embargo, estos mecanismos de compensación también pueden llegar a representar un riesgo para los países desarrollados como fuente de conflicto internacional. El conflicto nace de las interpretaciones muchas veces divergentes sobre la extensión y duración que las ayudas debieran tener, así como la celeridad con la que deberían ser desplegadas —tal y como ha quedado constatado durante las dos últimas décadas de negociaciones internacionales sobre la materia—. Esta fractura entre países

desarrollados y los países en vías de desarrollo dificulta, entre otras cosas, la obtención de un desenlace de las negociaciones internacionales favorable para todas las partes.

En otro orden de cosas, el anuncio por parte de países desarrollados de nuevos compromisos de ayuda genera unas expectativas que si no se ven materializadas, pueden dar lugar a conflictos de diversa índole que comprometan, a la corta o a la larga, la seguridad nacional de los países desarrollados e incluso la de las economías emergentes.

Según un informe de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de noviembre de 2012¹, la financiación obtenida hasta la fecha no es suficiente para satisfacer plenamente las necesidades de adaptación y mitigación de los países en desarrollo. Se necesitan aumentos considerables de los recursos financieros para ayudar a los países en desarrollo a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Por si todo ello no fuera motivo suficiente de tensiones, en la prórroga de las negociaciones de la cumbre de Doha del 2012, los países menos desarrollados obtuvieron de los países desarrollados el reconocimiento de la necesidad de intensificar el apoyo para mejorar la capacidad de adaptación y, además, hacer frente a las pérdidas por los daños asociados a las repercusiones del cambio climático en los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a sus efectos adversos². Esa referencia explícita a las pérdidas y los daños asociados introdujo una nueva dimensión a las medidas de compensación, que incrementa potencialmente la tensión ya existente por las expectativas aún no materializadas de las naciones menos favorecidas.

La pregunta que se plantea es la siguiente: ¿Ante los retos que plantea el cambio climático es posible alcanzar un acuerdo internacional que satisfaga a ambas partes, países desarrollados y subdesarrollados o por el contrario, estamos abocados a ser testigos de conflictos que pueden incluso comprometer la seguridad nacional de los países desarrollados?

Este trabajo se estructura en tres secciones. La primera sección explora sucintamente el Derecho Internacional para encontrar las bases que guían el debate sobre la responsabilidad diferenciada de los países más desarrollados. La segunda sección tiene como objetivo valorar los mecanismos de compensación utilizados hasta la fecha, así como el futuro de las actuales negociaciones. En la tercera sección se analizan tanto

¹ Vid. CMNUCC, 2012, Informe acerca de los talleres del programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo, Conferencia de las Partes, programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo, 18º periodo de sesiones Doha.

² Vid. CMNUCC, 2012, Decisión 3/CP.18, FCCC/CP/2012/8/Add.1.

el papel de la Unión Europea en su conjunto, como el de España a título individual, a lo largo los últimos quince años.

El principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades

El séptimo principio de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992 proclama que los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. Dicha cooperación se construye sobre la base de lo que desde entonces se conoce como principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas de los Estados, que refleja el hecho de que los Estados han contribuido individualmente en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial a lo largo de la historia. De esta manera —afirma la Declaración— “[l]os países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen”.

Un lenguaje similar se recoge en el artículo 3.1 de la CMNUCC, una de las tres grandes convenciones acordadas en la cumbre de Río, que establece —con un tono más ambiguo— que los Estados firmantes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. Y termina afirmando que los países desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.

Con el reconocimiento de dicha responsabilidad se sientan las bases para la creación de mecanismos de compensación encaminados a ayudar a los países menos desarrollados y más vulnerables ante los retos planteados por el cambio climático, así como, a estimular su desarrollo sostenible.

Mecanismos de compensación

Mecanismos de compensación acordados en el Protocolo de Kioto de 1997

Los mecanismos de compensación han ido evolucionando a lo largo de las dos últimas décadas en paralelo a las negociaciones internacionales.

Dichos mecanismos han convivido con ayudas bilaterales y multilaterales tradicionales —fuentes de financiación que han mantenido su protagonismo contra todo pronóstico como consecuencia de la merma de participación internacional en el Protocolo de Kioto—.

Inicialmente, en el Protocolo se estableció un mecanismo de compensación para los países en vías de desarrollo denominado Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y que consistía en un instrumento de flexibilidad para los países que adquirieron compromisos de reducciones de emisiones. Esta medida coexistía con el mecanismo de aplicación conjunta (AC), principalmente diseñada como herramienta de financiación de las economías en transición surgidas tras el colapso de la Unión Soviética.

El MDL se diseñó para generar flujos financieros encaminados a proyectos de mitigación en países en vías de desarrollo. Las reducciones de emisiones tenían como fin compensar emisiones en los países que habían asumido objetivos de reducción vinculantes en Kioto. Este modelo de compensación se caracteriza por la indeterminación tanto de la cuantía como de la distribución de los recursos, y su desenlace se dejaba a las fuerzas del mercado.

El MDL ha resultado un éxito dado que evidencia la capacidad de los mercados de carbono para generar flujos financieros desde el sector privado hacia los países en vías de desarrollo. Es difícil estimar el importe de los flujos financieros originados por los proyectos MDL dada la opacidad de sus transacciones y la incertidumbre sobre la cantidad de reducciones certificadas de emisiones (RCEs) que finalmente se generarán a partir de 2013. Hasta la fecha se han emitido entorno a 1.300 millones de RCEs³. A título ilustrativo, si las valoramos a un precio de mercado de 10€ por tonelada de CO₂ obtenemos unos 13 millardos de euros, o 2,6 millardos de euros anuales durante los años 2008-2012.

La capacidad del MDL para seguir generando flujos en el futuro depende del desarrollo de las negociaciones internacionales y de la voluntad de actores internacionales que decidan incorporarlo unilateralmente como mecanismo de flexibilidad en sus programas de comercio de emisiones domésticos, al igual que lo hizo la Unión Europea en su momento.

El balance del MDL no resulta muy positivo en términos de la distribución de los recursos generados, ni en términos de integridad medioambiental. Tanto es así que en fecha 21 de enero de 2011, el Comité de Cambio Climático de la Unión Europea adoptó la decisión –a instancias de la Comisión Europea– de prohibir del uso de RCEs generados a partir del año 2013 en proyectos MDL que destruyen dos gases industriales (HFC-23 y HDFC-22) y N₂O de la producción de ácido adípico, utilizado principalmente en la producción del nylon.

Según la Comisión Europea, 23 proyectos con metodologías destinadas a la destrucción de dichos gases sumaban dos tercios de todos los créditos generados a través del MDL en el momento de su prohibición⁴. La mayoría

³ Un RCE equivale a una tonelada de GEI.

⁴ Vid. Comisión Europea, 2011, Emissions trading: Commission welcomes vote to ban certain industrial gas credits, Comunicado de prensa, Bruselas.

de dichos proyectos tienen lugar en China y el resto, en menor medida en otras economías emergentes. En relación a su integridad medioambiental la Comisión Europea apuntaba a que el uso de certificados generados por la destrucción del HFC-23 había generado un incentivo perverso al estimular un uso continuado a nivel industrial completamente innecesario e incluso favorecer el incremento de su producción con intereses espurios y consecuentemente, aumentando la producción de HCFC-22, un gas que no solo es un gas de efecto invernadero sino que también destruye la capa de ozono⁵. Este incentivo perverso se ve igualmente favorecido por el hecho de que el coste de mitigación de los tres gases ya citados sea una pequeñísima fracción del valor de mercado de los certificados generados⁶.

La conclusión es que una gran parte de los RCEs que han sido comprados –tanto por gobiernos como por empresas privadas– para cumplir con objetivos de reducción de emisiones en la Unión Europea tienen una más que dudosa integridad medioambiental y han generado una desproporcionada transferencia de recursos hacia un pequeño número de países, generando conflictos internacionales.

La distribución de los proyectos MDL ha generado no pocas tensiones por sí misma. El grueso de los proyectos se ha materializado en las economías emergentes, principalmente en China⁷, generando frustración en otros muchos países en vías de desarrollo, particularmente entre los menos desarrollados y los más vulnerables como las naciones del África subsahariana que desde entonces vienen reclamando una distribución más justa. A raíz de esta situación, en 2006 surgió el Marco de Nairobi a instancias del entonces secretario general de las Naciones Unidas Kofi Annan. Su finalidad era ayudar a los países en desarrollo y en especial a los del África subsahariana a mejorar su nivel de participación en el MDL, consiguiendo de esta manera ampliar el alcance geográfico del mecanismo. La contribución de la Unión Europea en ese sentido se materializó no solamente en la prohibición a partir de 2013 del uso de los certificados generados con la destrucción de los gases industriales, como ya hemos relatado anteriormente.

A dicha prohibición se sumaba la limitación acordada dos años después en la Directiva 29/2009/EC, según la cual los nuevos proyectos MDL registrados a partir de 2013 solo podían tener lugar en los países menos avanzados, en línea con lo objetivos del Marco de Nairobi. Por desgracia estas limitaciones no han llegado a tener un impacto relevante en la cali-

⁵ *Ibíd.*

⁶ *Ibíd.*

⁷ China acoge proyectos MDL que generarán 55% de los certificados RCE globales hasta 2012, India el 15%, Brasil 6% and Corea del Sur el 4%, es decir el 80% se concentra en solo cuatro países. (Vid. BUCHNER B., FALCONER, A., HERVÉ-MIGNUCCI, M., TRABACCHI, Ch., and BRINKMAN, M. 2011, *The Landscape of Climate Finance*, CPI, Venecia).

dad del portfolio de RCEs de los gobiernos y empresas puesto que la gran mayoría de tales certificados ya han sido generados o lo serán a partir de proyectos en vigor con anterioridad al año 2013, es decir que la Unión Europea fracasó a la hora de corregir las asimetrías que sus empresas y gobiernos inicialmente alimentaron.

En paralelo al MDL, en el Protocolo de Kioto se acordaba la creación de un fondo para la financiación de acciones de adaptación: el Fondo de Adaptación. Este fondo solidario se financia principalmente con la asignación y posterior monetización por el Banco Mundial del dos por ciento de las RCEs generadas por los proyectos MDL. Los ingresos agregados y generados por su venta hasta la fecha están por debajo de los 200 millones de dólares, y ciertamente por debajo del dos por ciento de los flujos financieros generados hasta ahora por el MDL, ya que se monetizan posteriormente a su generación y el precio de las RCEs ha ido disminuyendo a medida que aumentaba la incertidumbre sobre la viabilidad futura del mecanismo. De todos modos dicha cifra está, sin lugar a dudas, muy por debajo de las necesidades de financiación y de los importes asignados a acciones de adaptación en los mecanismos de compensación acordados con posterioridad.

Para complementar el Fondo de Adaptación se crearon bajo el paraguas más incluyente de la Convención el Fondo para los Países Menos Adelantados⁸ y el Fondo Especial para el Cambio Climático. Estos fondos están gestionados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) que a su vez dispone del Fondo Fiduciario del FMAM con fines parecidos a los otros fondos. Pese a ello, en su conjunto todos estos fondos destinados principalmente a la Adaptación no alcanzan los 1.000 millones de dólares anuales⁹.

Adicionalmente se han creado en paralelo numerosos fondos e iniciativas multilaterales y bilaterales que canalizan ayuda específica para temas relacionados con el cambio climático tales como UN-REDD, FCPF y el Fondo de la Amazonía que tienen como objetivo la lucha contra la deforestación y la degradación de los bosques en el marco de su contribución como fuente de emisiones de GEI y de los numerosos beneficios que aporta su conservación.

Mecanismos de compensación actualmente en fase de negociación

En la actualidad, las negociaciones internacionales aspiran a alcanzar un acuerdo en el marco de una nueva plataforma de negociación según se

⁸ El artículo 4.9 de la CMNUCC reconoce las necesidades específicas y circunstancias especiales de los países menos adelantados.

⁹ Vid. Informe acerca de los talleres del programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo, loc. cit.

adoptó en la cumbre de Durban en 2011¹⁰. Su fin es alcanzar un nuevo protocolo o instrumento legal vinculante en 2015 con validez posterior al año 2020. Todo ello integra una visión común de la cooperación a largo plazo, que eventualmente incluya un objetivo mundial, también a largo plazo, con el propósito de alcanzar los fines de la Convención conforme al principio de responsabilidad común pero diferenciada que ya desarrollamos en la sección primera de este artículo.

Con el objetivo de avanzar hacia un acuerdo en el marco de las negociaciones de la Convención existe un programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo que contribuye a los esfuerzos continuos por aumentar la movilización de fondos para hacer frente al cambio climático después de 2012.

En el estado actual de las negociaciones, aún se tienen que desarrollar en detalle mecanismos de compensación que sean capaces de generar cuantiosos flujos financieros, tanto públicos como privados hacia los países menos desarrollados y los más vulnerables. Curiosamente aunque dichos mecanismos de compensación aún no han sido definidos, sí lo ha sido su cuantía en cierta medida, lo que contrasta con el enfoque del Protocolo de Kioto, donde se acordó la estructura pero no se adoptaron objetivos absolutos.

Esta circunstancia particular es fruto del desarrollo de las fallidas negociaciones de Copenhague y de la creciente demanda por parte de los países menos desarrollados y de los más vulnerables al cambio climático. En el clímax de las negociaciones en la cumbre de Copenhague de 2009, Hillary Clinton, por entonces secretaria de Estado de los EE.UU., declaró que los EE.UU. se comprometerían a fomentar la generación de flujos financieros de origen público y privado, conjuntamente con otros países desarrollados, con el objetivo de que estos flujos alcanzasen los 100.000 millones de dólares en 2020 para ayudar a los países menos adelantados¹¹. Este compromiso ponía, a su vez, como condición que India y China aceptasen determinados objetivos de reducción vinculantes así como inspecciones y verificaciones internacionales, lo que en definitiva implicaba una cesión de su soberanía nacional, y lo que supuso uno de los principales escollos en las negociaciones. De esta manera se buscaba que la presión ejercida por los países menos adelantados se canalizara también hacia las economías emergentes como China.

Las negociaciones de Copenhague fracasaron a la hora de lograr un acuerdo vinculante en 2009 pero las ayudas financieras anunciadas por

¹⁰ Vid. CMCUNCC, 2011, Decisión 1/CP.17 Establecimiento de un Grupo de Trabajo Especial sobre la Plataforma de Durban para una acción reforzada, FCCC/CP/2011/9/Add.1, Durban.

¹¹ Vid. el artículo en el New York Times sobre la noticia publicado el 19 de diciembre de 2009, FRIEDMAN L. y SAMUELSOHN, D., 2009, Hillary Clinton Pledges \$100B for Developing Countries.

Clinton se concretaron en un compromiso formal por parte de los países desarrollados en los Acuerdos de Copenhague, lo que representó un giro importante en las expectativas generadas en los potenciales receptores de las ayudas. En el artículo número ocho de los Acuerdos de Copenhague, se declara que los países en desarrollo recibirán una financiación mayor, nueva y adicional, previsible y adecuada y un mejor acceso a ella. En ese contexto, los países desarrollados se comprometieron colectivamente a suministrar recursos nuevos y adicionales por un valor de 30.000 millones de dólares de los EE.UU. para el periodo de 2010-2012 en concepto de ayuda *fast-start*, lo que equivale a 10.000 millones de dólares anuales de media, una cifra ligeramente superior a la contribución desembolsada durante el periodo 2005 y 2010¹². Dicha ayuda se repartiría en iguales proporciones en acciones para adaptación y mitigación.

En línea con lo esbozado por el gobierno estadounidense, también los países desarrollados se comprometieron a movilizar conjuntamente los 100.000 millones de dólares anuales para el año 2020, con el fin de atender a las necesidades de los países en desarrollo en el contexto de una labor significativa de mitigación, es decir, sujeto a futuros acuerdos internacionales que incluyan compromisos de reducción por parte de las economías emergentes. Se acordó que dicha financiación pudiera proceder de una gran variedad de fuentes, públicas y privadas, bilaterales y multilaterales, incluidas las fuentes alternativas de financiación. En resumen, los países desarrollados se han comprometido a incrementar la ayuda anual actual en todo un orden de magnitud, es decir, desde los 10.000 millones de dólares anuales del periodo 2010-2012 a los 100.000 millones de dólares anuales en 2020. Los países desarrollados han venido posteriormente reafirmando dichos compromisos en las sucesivas cumbres en Cancún, Durban y Doha y además han acordado canalizar parte de los nuevos recursos multilaterales para la adaptación mediante mecanismos de financiación eficaces y eficientes, con una estructura de gobernanza que permita una representación igualitaria de países desarrollados y en desarrollo. Se ha convenido igualmente que una parte considerable de estos recursos debería proporcionarse a través del Fondo Verde para el Clima, que canalizaría también parte de los recursos para la mitigación.

Necesidades futuras

En la situación actual se necesitan aumentos considerables de los recursos financieros para ayudar a los países en desarrollo a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a adaptarse a los efectos del cambio climático. Por ello, el compromiso de los países desarrollados abre una puerta al optimismo, pero a la vez genera mucha

¹² Vid. Informe acerca de los talleres del programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo, loc. cit.

desconfianza. Los países en vías de desarrollo reclaman en los foros internacionales que se aclare la manera en que los países desarrollados cumplirán su compromiso de movilizar conjuntamente los 100.000 millones de dólares de los Estados Unidos anuales para 2020.

En ese clima de desconfianza hacia los compromisos de los países desarrollados, los países en vías de desarrollo también consideran que se debe fortalecer el control de las ayudas, tanto públicas como privadas, es decir, que es preciso mejorar la manera de canalizar y utilizar los flujos financieros hacia los países en desarrollo, así como la valoración de su efecto en dichos países¹³. Se llega al extremo de aplicar a los flujos financieros un concepto que se desarrolló y aplicó inicialmente en el contexto del control de las reducciones de emisión: la supervisión, la comunicación y la verificación –más conocido como *monitoring, reporting and verification* (MRV) en inglés–. La amplia variedad de fuentes, ya sean públicas y privadas, bilaterales y multilaterales, e incluso las fuentes alternativas de financiación, hace más que necesario un estricto control para evitar que vuelvan a repetirse patrones de distribución desequilibrados e ineficaces como ha ocurrido con el MDL.

Las posibles fuentes de generación de recursos encaminados a alcanzar los 100.000 millones de dólares anuales son variadas. Adicionalmente a las tradicionales fuentes públicas, entre las nuevas fuentes de generación de recursos públicos se pueden citar los impuestos sobre las emisiones de GEI o sobre los combustibles fósiles que los generan, y en un plano más innovador la asignación de una parte de los recursos generados por la subasta de derechos de emisión en un régimen de comercio de emisiones de GEI. También se pueden recaudar fondos públicos a nivel internacional estableciendo una tasa en las transacciones internacionales de derechos de emisión o asignando a un fondo una parte las unidades de reducción certificada de las emisiones de mecanismos como el MDL, que como apuntamos anteriormente son fruto de la monetización del dos por cierto de las reducciones certificadas para nutrir el Fondo de Adaptación. Todas estas fuentes son necesarias e idóneas para financiar en gran parte las necesidades de adaptación al cambio climático. Además la gran mayoría de los fondos se conducirían a través de canales multilaterales con el fin de asignarlos mediante mecanismos de financiación eficaces y eficientes y que permitan una distribución igualitaria entre los países receptores de fondos.

Pero para alcanzar los flujos financieros comprometidos por los países desarrollados la financiación canalizada a través del sector privado está llamada a jugar un papel determinante. En el caso del área de la mitigación de GEIs, la fuente de financiación privada por excelencia es la de los mercados de derechos de emisión como el de la Unión Europea. Estos, si están bien diseñados, asignan los recursos con criterios económicos y

¹³ Ibíd.

son neutros tecnológicamente hablando. En una fase inicial, los fallos de mercado que resultan en una distribución asimétrica como consecuencia de los diversos grados de capacitación de los países receptores—como se ha comprobado con el MDL—se pueden compensar con fondos públicos para la capacitación de las naciones menos adelantadas, es decir que se pueden complementar con el fin de alcanzar un resultado lo más óptimo posible socialmente.

La financiación directa a través de los mercados es fruto de la vinculación de los mercados de derechos de emisión de GEI de países desarrollados con los de países en vías de desarrollo. La vinculación se puede establecer de dos maneras:

- Vinculación directa entre mercados de emisiones. Esta tiene lugar cuando los países en vías de desarrollo han asumido techos de emisión y establecido un mercado de emisiones. A modo de ilustración, si Brasil implementa un mercado de emisiones de GEI para alcanzar sus objetivos de reducciones nacionales y vincula su mercado con el de la Unión Europea, se podría llegar a generar un flujo de financiación desde la Unión Europea hacia Brasil siempre que sus costes de mitigación sean inferiores a los de los países europeos.
- Vinculación con mecanismos tipo MDL, especialmente para los países menos adelantados que no estén capacitados para asumir objetivos de reducción de emisiones. En este caso es preciso que el mercado receptor acepte el uso de las unidades de reducción que se certifiquen en los proyectos llevados a cabo en los países menos desarrollados, generando de esta manera un flujo de financiación.

En cualquier caso, el grueso de las ayudas a los países en vías de desarrollo pasa por alcanzar un gran acuerdo en el marco de la Convención —o en su defecto un régimen climático transitorio que sea lo suficientemente representativo— que establezca la arquitectura necesaria para canalizar eficazmente dichas ayudas en un contexto de cooperación internacional.

El papel de España y de la Unión Europea en su conjunto

En esta sección se valora la viabilidad financiera de los compromisos adquiridos por los países desarrollados para apaciguar las demandas de los países en vía de desarrollo en el marco de los acuerdos de Copenhague de 2009. Con ese fin se explora a título de ilustración la contribución realizada y comprometida hasta la fecha por la Unión Europea, y por España en particular, en el contexto de la CMNUCC. El objetivo es estimar si las herramientas vigentes tienen realmente potencial para generar los flujos financieros a los que nos hemos comprometido conjuntamente con el resto de países desarrollados en los Acuerdos de

Copenhague. Primero se valora la contribución a través del MDL y se explora la contribución a las ayudas «fast-start» del periodo 2010-2012. Después se estudia la arquitectura de la política de cambio climático y valora la idoneidad de las herramientas existentes para canalizar fondos hacia los países en vías de desarrollo hasta el año 2020 y en el régimen climático post-2020.

El papel de la Unión Europea en el desarrollo del MDL

La Directiva 2003/87/CE estableció un régimen para el comercio de derechos de emisión de GEI en la Unión Europea que entró en vigor en 2005. Su fin era el fomento de reducciones de una forma económicamente eficiente, canalizando la contribución de los sectores industriales y energéticos hacia el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones conforme al Protocolo de Kioto, así como a través de transferencias de tecnología y ayudas económicas a los países receptores para alcanzar sus objetivos de desarrollo sostenible. En la directiva se disponía el futuro reconocimiento de los créditos generados por los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto basados en proyectos para cumplir las obligaciones a partir del año 2005 como herramienta para reducir el coste de implementación del mercado de emisiones. De esta manera se abría la puerta a la futura vinculación del mercado europeo de emisiones con los mecanismos basados en proyectos nacidos en Kioto, es decir, la aplicación conjunta (AC) y el MDL. Dicho reconocimiento se materializó en la Directiva 2004/101/CE, que modificaba la anterior. Se establecía que los Estados miembros podían permitir a las instalaciones con obligaciones en el mercado de emisiones, el uso de RCEs de proyectos MDL a partir de 2005 y de unidades de reducción de emisiones (UREs) de proyectos AC, a partir de 2008. La cantidad de RCEs y UREs estaban limitadas hasta un porcentaje máximo de la asignación correspondiente a cada instalación, en los términos establecidos por cada Estado Miembro en su Plan Nacional de Asignación¹⁴.

La vinculación con los MDL y AC estimuló la creación del mercado conjuntamente con las obligaciones adquiridas por los Estados miembros, cuya vinculación con los mecanismos de flexibilidad se estableció directamente en el Protocolo de Kioto. Como resultado la Unión Europea ha sido la principal fuente de demanda de proyectos del MDL y AC.

El marco legislativo para el periodo 2013-2020 se acordó en diciembre de 2008 con el paquete de energía y cambio climático, que acompañaba numerosos actos legislativos que marcaban los objetivos energéticos y de cambio climático para el año 2020 y en el caso del mercado de emisiones

¹⁴ Por ejemplo el plan nacional de asignación de España para el periodo 2008-2012 se establecía que las instalaciones podían utilizar de media hasta el 21% de sus techos de emisiones, lo que equivalía a unas 160 millones de toneladas de GEI.

también posteriores a esa fecha. La Directiva 29/2009/CE estableció los techos de emisiones para cerca del cincuenta por ciento de las emisiones de la Unión Europea cubiertas por el mercado de derechos de emisión. El resto de emisiones están cubiertas bajo la Decisión 406/2009/CE sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir las emisiones de GEI no cubiertos por el mercado de emisiones.

La Directiva 29/2009/CE estableció que los cerca de 1.400 millones de RCEs y UREs a los que las empresas tenían derecho en el periodo 2008-2012 se podrían utilizar hasta 2020 y los amplió hasta cerca de 1.700 millones para dar acceso a este mecanismo de flexibilidad a empresas de ciertos países que no habían acordado el derecho al uso de tales unidades en el periodo 2008-2012. Según la Directiva con estas unidades se podría cumplir con la mitad del total reducciones requeridas hasta 2020 en relación a las emisiones del año de referencia 2005, lo que no deja de ser paradójico ya que la gran mayoría estaban destinadas inicialmente para el periodo 2008-2012. A estas 1.700 unidades hay que sumar los cerca de 900 millones de unidades que los gobiernos tienen derecho a utilizar en el marco de la Decisión 406/2009/CE y las que se han utilizado para cumplir con los compromisos de Kioto hasta 2012. Dado que la integridad medioambiental de gran parte de dichos títulos ha sido cuestionada por la misma Comisión Europa es lícito preguntarse sobre la idoneidad de algunas de las medidas de las políticas públicas implementadas hasta la fecha y sobre la necesidad de aprender de los errores cometidos.

El gobierno de España ha realizado una cuantiosa contribución para cumplir con sus compromisos internacionales del periodo 2008-2012 (alrededor de los 810 millones de euros hasta la fecha) con los que ha adquirido unidades equivalentes en torno a 300 millones de toneladas de GEI. A este desembolso hay que sumar la contribución de las empresas que han gastado una cantidad similar en la compra de aproximadamente 160 millones de toneladas RCEs y UREs hasta 2020 y cuyo costo es repercutible a los consumidores.

Estas cifras convierten a España en uno de los mayores contribuyentes al MDL a nivel mundial –si no el mayor de todos–, pero más allá de esta afirmación, surgen dudas sobre la idoneidad de la inversión de cuantiosos recursos nacionales en derechos de emisión con limitada integridad medioambiental.

En esa línea, el desembolso de 40 millones de euros a finales del año 2012 para comprar alrededor de 150 millones de derechos de emisión a Polonia resulta más que cuestionable, por que esos derechos tienen como origen directo o indirecto los derechos de emisión que Polonia recibió en exceso en el marco del Protocolo de Kioto, y que no representan más que un artificio contable. Esta compra tiene lugar en un escenario de colapso de los precios de los derechos de emisión europeos y de los

RCEs/UREs como consecuencia de la falta de ambición en las negociaciones internacionales, y en un contexto donde las empresas españolas han acumulado cuantiosos excedentes de derechos de emisión –asignados por otro lado gratuitamente– que no han necesitado utilizar en el periodo 2008-2012 debido a la crisis económica.

¹⁵Estos excedentes, sin embargo, no pueden ser contabilizados por el Gobierno de España con el fin de cumplir con los compromisos europeos derivados del Protocolo de Kioto puesto que las empresas titulares los usarán con posterioridad al año 2012. Es decir, el Gobierno de España se ha visto en la tesitura de invertir dinero público para compensar unas emisiones no realizadas aún, lo que resulta paradójico en los tiempos que corren.

Las ayudas «fast-start»

La Unión Europea ha cumplido con el compromiso de financiación nueva –y por lo tanto suplementaria a la canalizada a través del MDL– como ayuda «fast-start» a pesar del sombrío estado de las finanzas públicas de muchos de los Estados Miembros. La contribución europea ha ascendido a 2.400 millones de euros al año durante el periodo 2010-2012¹⁶, pero existe una gran incertidumbre sobre su contribución a partir del año 2013. A título ilustrativo, si se mantiene en 2020 la misma proporción de la contribución de la Unión Europea en relación a la de los países desarrollados, que la mantenida en el periodo 2010-2012, la contribución anual de la Unión Europea en 2020 tendría que rondar los 24.000 millones de euros. Esto se presenta *a priori* como un objetivo excesivamente ambicioso en el marco actual de la política de cambio climático de la Unión Europea.

La contribución de España en forma de ayuda *fast-start* ha sido relativamente pequeña, solo el 3,5% del total de la Unión Europea, lo que podría venir a compensar la carga desproporcionada asumida por España a través del MDL. En total son 248,4 millones de los cuales 141 son préstamos en condiciones favorables, 25 millones aportaciones de capital y 82,4 donaciones directas. La mayor parte de la ayuda española, el 94%, se ha realizado a través de programas de las siguientes instituciones: PNUD, PNUMA, Banco Mundial, BEI, FMAM y BID. El resto se ha canalizado a través de dos fondos españoles en 2012, el Fondo para la Promoción del Desarrollo (FONPRODE) y el Fondo para la Internacionalización de la Empresa española (FIEM). El FONPRODE, que está al servicio de todo el sistema de la Cooperación Española y que se encuentra dedicado exclusivamente

¹⁵ De acuerdo con los datos publicados en el registro de derechos de emisión de la Unión Europea (European Union Transaction Log) el excedente de derechos de emisión de España en el periodo 2008-2012 asciende a 69,2 millones de toneladas de CO₂, de las cuales el 86% pertenecen a los fabricantes de cemento.

¹⁶ Vid. Comisión Europea, 2012, European Union fast start funding for developing countries, 2010-2012 report, Bruselas.

a operaciones de carácter no ligado, ha canalizado 14,5 millones en tres proyectos. La Secretaría de Estado de Comercio dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad ha donado a través del FIEM a empresas españolas 1,34 millones para asistencias técnicas y estudios de viabilidad en cinco proyectos, como por ejemplo, el proyecto de asistencia técnica al sistema de tratamiento de residuos orgánicos en Pu'er, una ciudad de más de dos millones de habitantes en las montañas del sur de China, fue dotado con 444 mil euros¹⁷. Curiosamente los proyectos FIEM del año 2011 –cuando se hizo operativo el fondo– no han sido incluidos en la lista de ayudas *fast-start*, lo que nos invita a cuestionar si las donaciones gestionadas por el FIEM se ciñen al concepto de ayuda «fast-start».

Las fuentes futuras de financiación internacional en el marco de la UE

Como adelantábamos en la segunda sección de este trabajo la Unión Europea puede canalizar financiación para los países en vías de desarrollo principalmente a través de dos modelos que se complementan:

- La asignación voluntaria de fondos públicos provenientes de diversas fuentes.
- Los mercados de derechos de emisión para canalizar recursos a través del sector privado, y en cierta medida, también público, en tanto en cuanto los Estados son responsables de las emisiones de los sectores difusos bajo el amparo de la Decisión 406/2009/CE y pueden utilizar el MDL como mecanismo de flexibilidad.

La Directiva 29/2009/CE sobre el mercado de derechos de emisión establece en el artículo 10.3 que los Estados miembros determinarán el uso de los recursos generados con la subasta de derechos de emisión. Al menos el 50% de los recursos provenientes de las subastas de los derechos de emisión deberían¹⁸ ser destinados a financiar acciones relacionadas con la política de cambio climático incluyendo la mitigación, la adaptación y la transferencia de tecnología a países en vías de desarrollo. En 2013 se subastará cerca del 40% del total de derechos de emisión. Como norma general el sector eléctrico no recibe derechos de emisión gratuitos desde 2013. Los sectores industriales reciben la mayoría de derechos gratuitamente pero la proporción disminuye gradualmente hasta el año 2027 cuando se subastarán la totalidad de los derechos de emisión. Salvo

¹⁷ Vid. Dirección General de Comercio e Inversiones, 2013, Memoria de actividad del Fondo para la internacionalización de la Empresa 2012, España.

¹⁸ La Ley 13/2010, que traspone la Directiva, va más allá y afirma en el preámbulo que los ingresos de la subasta «deberán» destinarse a políticas de cambio climático. Dicha afirmación no aparece en el articulado de la ley puesto que iría en contra del principio de unidad de caja de la Hacienda Pública española.

honrosas excepciones muchos Estados miembros han preferido asignar los recursos a medidas no relacionadas con el cambio climático o se han limitado a asignar los recursos a reducir las emisiones de los sectores difusos. A título ilustrativo, en España se ha decidido asignar los recursos a paliar el denominado déficit de tarifa del sector eléctrico¹⁹, lo que no deja de ser paradójico porque una gran parte de la deuda acumulada tiene su origen en los sobrecostes producidos por la integración del precio de los derechos de emisión en las ofertas del mercado de electricidad, que, a su vez, incrementan los costes del sistema desproporcionadamente porque todas las tecnologías se retribuyen al mismo precio marginal de mercado y, durante el periodo 2005-2012 la mayor parte de los derechos de emisión necesarios se asignaron gratuitamente, a pesar de lo cual, las empresas generadoras de electricidad repercutían la totalidad del valor de mercado de los derechos de emisión en sus ofertas del mercado eléctrico.

En resumen, los Estados miembros no están en su mejor momento como consecuencia de la crisis económica, que ha mermado considerablemente su capacidad de asignar recursos públicos provenientes de las subastas de derechos de emisión a dichos fines haciendo caso omiso, en muchos casos, a las directrices de la Directiva 29/2009/CE.

Por otro lado, el mismo mercado de emisiones europeo no está en sus mejores horas. El precio de los derechos de emisión cotiza a mínimos históricos debido en gran medida a la incertidumbre sobre la arquitectura futura del mercado, lo que impide desarrollar una narrativa válida para el exceso de derechos de emisión del periodo 2008-2012 generado principalmente por la recesión económica. Esto tiene consecuencias directas e indirectas. Directas porque el mercado de emisiones está destinado a financiar directamente acciones de mitigación que presumiblemente se podrán utilizar para cumplir con las obligaciones posteriores al año 2020. Indirectas porque los Estados miembros disponen de los recursos de las subastas de derecho de emisión para financiar sus compromisos internacionales como señalábamos anteriormente. Recursos que se ven mermados como consecuencia de los precios actuales y que están, incluso, muy por debajo de los importes presupuestados en 2012 para el ejercicio 2013.

Si la Unión Europea quiere cumplir con sus compromisos internacionales precisa crear un escenario de estabilidad regulatoria donde los agentes

¹⁹ La disposición adicional segunda de Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, dispone que en las leyes de Presupuestos Generales del Estado de cada año se destinará a financiar los costes del sistema eléctrico, el ingreso estimado por la subasta de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero, con un máximo de 500 millones de euros, haciendo caso omiso a que dichos recursos no son impuestos específicos del sector ni provienen en su totalidad del mismo, y por lo tanto no pueden ser tratados como tales y asignarse a cubrir los costes permanentes del sector eléctrico.

de mercado se vean incentivados a integrar la política de cambio climático en sus decisiones estratégicas a largo plazo. En el escenario actual, los agentes de mercado están aplicando implícitamente una prima de riesgo desorbitada, descontando a niveles irracionales las necesidades de reducciones futuras (contrariamente a la percepción general, el mercado de emisiones no termina en 2020, sino que continua indefinidamente sin necesidad de nueva regulación alcanzando, por ejemplo, un objetivo de reducción de 37.5% en 2030 o del 70% en 2050 relativo al año 2005)²⁰. Por otro lado la capacidad del mercado de emisión europeo para canalizar flujos financieros privados hacia países en vías de desarrollo es inexistente en su estado actual, puesto que en principio se han comprado todos los RCEs y UREs permitidos. Lo que combinado con la incapacidad para canalizar fondos públicos pone a la Unión Europea en general y a España en particular en una situación de compromiso delicada frente a los países menos desarrollados que reclaman una compensación por el impacto del cambio climático en sus jurisdicciones.

Conclusiones

España y la Unión Europea en su conjunto tienen que reconsiderar y alinear su política regional con sus compromisos internacionales, en particular para llegar a la cumbre de París de 2015 con los deberes hechos. Para ello son precisas reformas estructurales tanto del mercado de derechos de emisión que cubren los sectores energéticos e industriales, como del mercado relacionado con las emisiones de los sectores difusos, que están gestionados por los gobiernos de los Estados miembros. Dichas reformas tienen que integrar mecanismos que permitan canalizar fondos públicos y privados hacia los países menos adelantados en el régimen climático post-2020. El marco actual solo considera la asignación voluntaria de recursos de las subastas de derechos de emisión después del año 2020, a todas luces insuficiente.

El mercado de emisiones ya tiene un marco regulatorio con una perspectiva temporal a largo plazo con hitos de reducciones del 37,5% en 2030 y del 70% en 2050 relativo a las emisiones del año 2005, pero su existencia no ha calado en las decisiones estratégicas de las empresas como consecuencia de la incertidumbre sobre su misma existencia más allá de 2020. Lo único que está por determinar es cómo se vinculará este mercado con los programas de reducciones en los países en vías de desarrollo.

Para compensar el impacto en el precio de los permisos de emisión sería preciso endurecer el techo de emisiones de los sectores que participan

²⁰ Vid. Comisión Europea, 2012, The state of the European carbon market in 2012, informe de la Comisión para el Parlamento Europeo y el Consejo, COM (2012) 652 final, Bruselas, http://ec.europa.eu/clima/policias/ets/reform/docs/com_2012_652_en.pdf.

en el mercado de emisiones, adelantando la revisión del coeficiente de reducción anual –de tal manera que se alinee el techo de emisiones con los ambiciosos objetivos marcados por el Consejo Europeo de reducir las emisiones entre 80% y 95% en relación al año 1990–. Por otro lado con el mero hecho de crear un clima de credibilidad en el marco regulatorio ya existente incorporando una perspectiva temporal más allá del año 2020 se podrían generar cuantiosos flujos financieros a través de los ingresos de las subastas de derechos de emisión como consecuencia del incremento en los precios de los derechos de emisión. Ambos mecanismos podrían perfectamente convivir estableciendo las bases para poder canalizar financiación según el grado de capacidad de los países receptores.

Para que este mecanismo de compensación funcione bien es necesario que tenga lugar en un clima de certidumbre sobre la solidez de las políticas de cambio climático de la Unión Europea. Una manera de alcanzar ese objetivo es establecer objetivos de reducción de emisiones en 2030 en la Unión Europea en su conjunto, es decir incluyendo a los sectores difusos que no tienen marco regulatorio más allá del año 2020. Esta posibilidad se ha sugerido en el libro verde que la Comisión Europea publicó en marzo de 2013 y que está en periodo de consulta pública²¹.

La Unión Europea se encuentra en una encrucijada sobre cómo canalizar la financiación necesaria para colmar las expectativas de las naciones menos favorecidas –expectativas que han sido alimentadas por los mismos países desarrollados en su conjunto–. Sin reformas estructurales difícilmente la Unión Europea podrá cumplir con sus compromisos internacionales y tendrá que afrontar las consecuencias de los conflictos originados a nivel internacional por el cambio climático sin la superioridad moral de haber contribuido a su lucha de una forma justa, eficaz y equitativa.

Referencias

BUCHNER B., FALCONER, A., HERVÉ-MIGNUCCI, M., TRABACCHI, Ch., and BRINKMAN, M., 2011, *The Landscape of Climate Finance*, CPI, Venecia.

<http://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2011/10/The-Landscape-of-Climate-Finance-120120.pdf>.

CMNUCC, 2012, Informe acerca de los talleres del programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo. Conferencia de las Partes, programa de trabajo sobre la financiación a largo plazo, 18º periodo de sesiones Doha.

— Decisión 3/CP.18. Enfoques para hacer frente a las pérdidas y los daños asociados a las repercusiones del cambio climático en los países en

²¹ Vid. Comisión Europea, 2013, Un marco para las políticas de clima y energía en 2030, Libro Verde, COM(2013) 169 final, Bruselas.

desarrollo que son particularmente vulnerables a sus efectos adversos con el fin de mejorar la capacidad de adaptación, FCCC/CP/2012/8/Add.1, Doha. <http://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/spa/08a01s.pdf>.

CMCUNCC, 2011, Decisión 1/CP.17. Establecimiento de un Grupo de Trabajo Especial sobre la Plataforma de Durban para una acción reforzada, FCCC/CP/2011/9/Add.1, Durban, <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/spa/09a01s.pdf>.

Comisión Europea, 2011. Emissions trading: Commission welcomes vote to ban certain industrial gas credits, Comunicado de prensa, Bruselas, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-56_en.htm.

Comisión Europea, 2012. European Union fast start funding for developing countries, 2010-2012 report, Bruselas, http://ec.europa.eu/clima/policies/finance/international/faststart/docs/fast_start_2012_en.pdf.

— The state of the European carbon market in 2012, informe de la Comisión para el Parlamento Europeo y el Consejo, COM(2012) 652 final, Bruselas, http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2012_652_en.pdf.

Comisión Europea, 2013. Un marco para las políticas de clima y energía en 2030, Libro Verde, COM (2013) 169 final, Bruselas, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0169:FIN:ES:PDF>.

Dirección General de Comercio e Inversiones, 2013. *Memoria de actividad del Fondo para la internacionalización de la Empresa 2012*, España, <http://www.comercio.es/es-ES/comercio-exterior/instrumentos-apoyo/instrumentos-financieros-apoyo/financiacion-proyectos-fiem/Documents/MEMORIA%20FIEM%202012.pdf>.

FRIEDMAN L. y SAMUELSOHN, D., 2009, *Hillary Clinton Pledges \$100B for Developing Countries*, <http://www.nytimes.com/cwire/2009/12/17/17climatewire-hillary-clinton-pledges-100b-for-developing-96794.html?pagewanted=all>.

Conclusiones

Dña. Elena Conde Pérez

El cambio climático ha sido oportunamente caracterizado como un «multiplicador de amenazas». Dichas amenazas, por sus efectos, pueden ser englobadas en cuatro categorías: a) efectos en los recursos básicos (agua, agricultura y alimentos); b) efectos sociales (salud, posibles migraciones masivas, retos a derechos humanos); c) efectos políticos (riesgo de incremento de «Estados fallidos»); d) efectos económico-políticos (desigualdades económicas, lucha por el acceso a los recursos energéticos).

El clima es una variable mundial, de modo que la única forma exitosa de gestionar los posibles riesgos a la seguridad producidos por el cambio climático pasan por una regulación de la materia a nivel planetario y que integre a los más relevantes miembros de la comunidad internacional, algunos de los cuales hoy están fuera del sistema.

Cambio climático y seguridad humana son dos factores íntimamente relacionados que cuentan con un instrumento a su servicio: la prevención basada en la cooperación a distintos niveles, local, regional, nacional e internacional. Los efectos del cambio climático sobre la seguridad humana, como ha sido apuntado en notables estudios, se concretan en un rosario de posibilidades en un futuro no muy lejano que tienen que ver con el acceso de todo ser humano a la salud, la alimentación o la vivienda tratando de mantener, en todo caso, un mínimo nivel de dignidad.

Seguridad humana y seguridad nacional –entendida como seguridad del Estado– no siempre son sinónimos: en aras de la seguridad nacional se adoptan medidas que parecen contradecir las más elementales necesidades de un comportamiento humanitario. Siguiendo con la dualidad, seguridad humana y seguridad internacional tampoco son equivalentes: los mecanismos que garantizan la seguridad y la paz internacionales –el recurso al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas como órgano que tiene la primordial responsabilidad en este ámbito– no necesariamente lo hacen respecto de la seguridad humana, ni siquiera cuando está en juego la denominada «responsabilidad de proteger», pues en caso de conflicto entre ambas seguridades, primaría la internacional sin duda.

Los desplazamientos derivados de consideraciones ambientales, al chocar con las bases de la soberanía nacional y su seguridad, tenderán a primar esta última sobre la primera. Las migraciones humanas como consecuencia del cambio climático han sido uno de los factores más apuntados en las previsiones del fenómeno. Es cierto que desde los tiempos más lejanos de la historia de la humanidad, se han venido sucediendo migraciones humanas para mejorar las condiciones de vida ante factores adversos, como el clima, sin embargo, no deja de ser alarmante que el propio Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los refugiados en el año 2009 señalara que la causa más frecuente de desplazamientos en un futuro no muy lejano será el cambio climático. Más alarmante aún es que se hable de una categoría jurídicamente inexistente, la de «refugiados climáticos», a los que la «no» existencia jurídica no les consuela de su «sí» existencia real.

El acceso al agua y los efectos sobre la salud de la población española son dos de los posibles efectos más llamativos derivados del cambio climático en España, potencia afectada por una dura crisis, pero potencia occidental aún. Por otra parte, nuestra proximidad o incluso nuestros territorios en el continente africano –que se verá asolado por los efectos del cambio climático sin ser apenas responsable del mismo– pondrán en juego la dicotomía seguridad nacional-seguridad humana, con una segura victoria de las medidas que tienden a preservar la seguridad nacional frente a la humana, lo que plantea, no pocos reparos éticos. No hay que olvidar, no obstante, que también, en no pocas ocasiones, la seguridad nacional –más concretamente las Fuerzas de Seguridad Nacional– se han puesto al servicio de la seguridad humana ante graves catástrofes humanitarias derivadas de devastadores efectos naturales.

La misión de gestión de los conflictos, fundamental en las Fuerzas Armadas de cualquier Estado, se encuentra en la actualidad en proceso de redefinición como consecuencia de la necesidad de garantizar la seguridad energética haciéndose eco al mismo tiempo de una obligada seguridad medioambiental. Desde la perspectiva de la seguridad energética, los intereses nacionales, el aseguramiento de las rutas de abastecimiento

y el control de los mercados, redefinirán el papel de las Fuerzas Armadas. Los conocidos efectos derivados del cambio climático, unidos a la competición por los recursos energéticos y el dominio de los mercados, extreman sus consecuencias a causa de la globalización.

El cambio –ya tenga su origen en el llamado «cambio climático» o no– genera conflictos. Así, las Fuerzas Armadas han de reorientar sus tradicionales funciones –mantenimiento del orden público y seguridad nacional e internacional– para contribuir a mitigar el impacto del uso de la energía en el clima y para ayudar a aliviar los efectos sociales y humanitarios que, inevitablemente, tendrán lugar. El cambio climático y sus efectos probables exigirán un cambio en las Fuerzas Armadas tradicionales, exigiendo agilidad y flexibilidad en su despliegue. Entre esas funciones que habrán de asumir o que ya tienen pero habrán de retomar con renovado interés nuestras fuerzas armadas, se cuentan, la gestión y control de las migraciones, nuevas zonas de interés geoestratégico, como el Ártico o los posibles conflictos derivados de cambios en la soberanía territorial. Nuevos centros de poder geoestratégico se dibujan en función de la posible explotabilidad de sus recursos energéticos, dando lugar a una posible alteración de los tradicionales pactos y alianzas nacidos en el siglo XX.

En la regulación internacional del cambio climático, construida sobre la base del principio de «responsabilidades comunes pero diferenciadas», se han creado mecanismos de compensación ingeniosos, que tienen como fin proporcionar soluciones a problemas derivados del cambio climático, proporcionando a su vez ayudas económicas para facilitar y apoyar la mitigación de emisiones y la adaptación al cambio climático. Sin embargo, este original mecanismo puede convertirse en una fuente de conflicto al no confluir las interpretaciones que los Estados dan a la extensión y duración que las ayudas deberían tener, creando una fractura entre países desarrollados y países en vías de desarrollo.

En este mismo sentido, la capacidad del mercado de emisión europeo parece haber tocado su techo, lo que combinado con la incapacidad para canalizar fondos públicos pone a la Unión Europea en general y a España en particular en una situación delicada desde la perspectiva de los países menos desarrollados, que reclaman compensación por el impacto climático en los espacios sometidos a su soberanía o jurisdicción.

España y la Unión Europea han de compaginar su política regional con sus compromisos internacionales pues, de otro modo, habrán de afrontar las consecuencias de las expectativas no satisfechas de los países en desarrollo. De esa forma, tanto la Unión Europea como España se verán obligadas a adaptar sus estrategias de seguridad a los retos de un mundo sin cooperación internacional en la lucha contra el cambio climático.

Composición del grupo de trabajo

- PRESIDENTE: Dña. Elena Conde Pérez**
Profesora titular de Derecho Internacional Público
Universidad Complutense de Madrid
- COORDINADOR: D. José Luis Berzal Hernando**
Coronel de Artillería del Ejército de Tierra.
Secretario de estudios y profesor de la Escuela de Altos
Estudios de la Defensa-CESEDEN
- VOCALES: Dña. Soledad Torrecuadrada García-Lozano**
Profesora titular de Derecho Internacional Público y Re-
laciones Internacionales
Universidad Autónoma de Madrid
- D. Ángel Gómez de Ágreda**
Teniente coronel del Ejército del Aire.
Secretaría General de Política de Defensa-MINISDEF
- D. Pedro Piris Cabezas**
Presidente de la Fundación CLIMA

TERCERA PARTE

El Ártico en los próximos 25 años

Introducción al trabajo de investigación: El Ártico en los próximos 25 años

D. Gonzalo Escribano¹

27 de junio de 2013

El presente trabajo de investigación aborda tres aspectos interrelacionados sobre el Ártico: los cambios ambientales, su impacto geopolítico en las rutas de navegación, y los elementos de Derecho Internacional aplicables para su gobernanza. Los cambios ambientales determinan aspectos geopolíticos, como la apertura de nuevas rutas o el acceso a nuevos recursos naturales, pero también los relacionados con la provisión de otros bienes públicos globales, desde el propio cambio climático a la circulación oceánica. La triple visión adoptada permite captar la relevancia e inminencia de los cambios, así como la dificultad de gestionarlos con los instrumentos existentes. Por ello, los autores destacan la necesidad de cooperar en los distintos niveles para poder afrontar el ritmo de los cambios en curso, pero también a prestarles más atención desde una perspectiva estratégica.

Evidentemente, hay más factores en juego, como la explotación de los recursos naturales, energéticos, mineros o pesqueros, la preservación de la biodiversidad o los derechos de los pueblos indígenas, por citar solo algunos. Sin embargo, desde la óptica geopolítica y geoeconómica, la apertura de la navegación es el desarrollo más inmediato, previo a la explotación de los recursos energéticos. Esta todavía tardará en genera-

¹ Profesor de la UNED y director del programa de energía del Real Instituto Elcano.

lizarse y afronta condiciones técnicas exigentes y, sobre todo, costosas. En forma semejante, los riesgos ambientales constituyen la principal consecuencia de los cambios en el medio natural del Ártico. El Derecho del Mar, por su parte, resulta el enfoque más adecuado para abordar las cuestiones relacionadas con la navegación y los recursos.

Esa triple perspectiva es también útil para aproximarse a las implicaciones para España. Aunque geográficamente distante, hay intereses económicos en juego, como las pesquerías o la actividad portuaria, o una eventual carrera más o menos ordenada por los recursos mineros o energéticos. Además, las repercusiones globales de los cambios ambientales en el Ártico desbordan el ámbito regional para interpelar al conjunto de la comunidad internacional, y España no debería constituir una excepción. Para España parece importante mantener la presencia en los foros científicos existentes, acompañar políticamente los eventuales esfuerzos multilaterales por aclarar y mejorar la gobernanza de la región, y evaluar el alcance de los cambios geopolíticos para la seguridad económica.

Las tres contribuciones que integran este trabajo contienen no solo un completo análisis de los distintos aspectos de la situación actual, sino también un buen ejercicio de prospectiva y una serie de implicaciones relevantes para España. En su conjunto, permiten obtener una visión complementaria, necesariamente acotada, de uno de los ingredientes menos conocidos de la realidad geopolítica previsible para las próximas décadas.

El Ártico, cambios ambientales recientes y perspectivas de variaciones futuras

D. Jerónimo López Martínez¹

Capítulo
primero

Introducción

Las regiones polares terrestres, el Ártico y la Antártida, se encuentran a miles de kilómetros de España, pero hay múltiples motivos que recomiendan prestarles atención desde nuestro país. Las razones para ello se han hecho más evidentes ante la constatación de la creciente relevancia de esas zonas en el contexto global, las expectativas de importantes cambios ambientales y el aumento de la interconexión en un mundo crecientemente globalizado en el que se requieren decisiones multilaterales.

El objetivo principal de este artículo es presentar las características actuales del medio natural en el Ártico, los cambios ocurridos en los últimos años y las expectativas de modificaciones futuras, en particular en las próximas décadas. Ello se enmarca en el papel que desempeñan las zonas polares en el funcionamiento del denominado «sistema terrestre», así como en el interés de investigar estas zonas para avanzar en la comprensión de numerosos procesos que afectan a nuestro planeta y en la aportación al conocimiento científico en general.

Por su localización geográfica y por la presencia de hielo, en las regiones polares se produce una amplificación de los efectos de los cambios

¹ Doctor en Ciencias Geológicas, profesor de Geodinámica Externa, Universidad Autónoma de Madrid.

climáticos. La remota localización y las difíciles condiciones ambientales suponen limitaciones, pero también contribuyen a que los polos y su entorno presenten un grado de conservación mejor que otras zonas y que constituyan observatorios privilegiados para el estudio de cambios y procesos terrestres, en muchos de los cuales estas zonas tienen un papel muy significado.

La realidad de los cambios ocurridos en el Ártico en la últimas tres décadas

y las expectativas apuntadas para los próximos años por los modelos predictivos configuran un panorama con grandes implicaciones ambientales y socioeconómicas. Los cambios se vienen produciendo hasta ahora de un modo mucho más rápido de lo previamente estimado. De modo general se van viendo superadas las expectativas apuntadas por los modelos predictivos. Con ello se abren expectativas de explotación de recursos que hasta hace poco tiempo resultaban imposibles. Se vislumbran escenarios favorables para nuevas rutas de transporte comercial marítimo y el turismo y las explotaciones de hidrocarburos, minerales y pesquerías son hoy una realidad creciente. A la vez, el grado de conocimiento existente de los mares árticos es limitado, se abren numerosos interrogantes científicos y los impactos y riesgos ambientales deben ser tenidos en cuenta.

Importancia de las zonas polares en los procesos naturales terrestres

Muchos procesos que ocurren en el entorno de los polos extienden sus efectos al conjunto del planeta. Cuestiones como el clima, el nivel del mar o los sistemas de vientos y de corrientes marinas se ven influidos por lo que ocurre en estas remotas zonas. Además, las regiones polares proporcionan registros extraordinariamente valiosos de las condiciones ambientales del pasado, cuyo conocimiento ayuda a contextualizar el cambio climático actual y a elaborar modelos predictivos sobre futuros cambios y sus consecuencias. En dichas regiones se encuentra la inmensa mayoría del hielo que hay en la Tierra, aproximadamente el 91% en la Antártida y el 7,5% en el Ártico, la mayor parte de este último en Groenlandia. Es decir, que las regiones polares contienen la mayor reserva mundial de agua dulce, con aproximadamente las tres cuartas partes de la misma localizada en la Antártida y el 8% en Groenlandia.

Al intervenir superficies recubiertas de hielo se ven amplificadas los efectos del calentamiento. De hecho así está ocurriendo en el contexto actual de calentamiento global. En su conjunto, la Tierra se ha calentado: unos 0,8° C en el último siglo y aproximadamente 0,6° C en los últimos cincuenta años. Sin embargo, las zonas del mundo que más lo han hecho

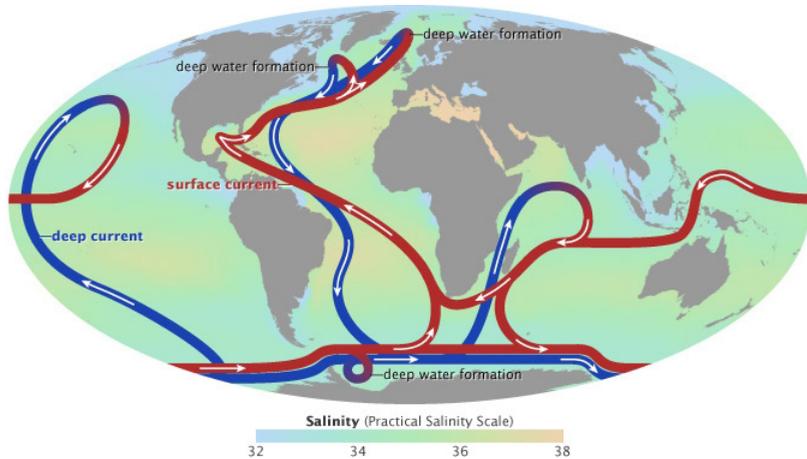
en las últimas décadas están dentro de las regiones polares. Se trata del Ártico canadiense y Alaska, un sector de Siberia y la península Antártica, áreas en las que el calentamiento en los últimos 50 años ha sido unas cinco veces superior al del conjunto del planeta.

El aumento de temperatura propicia la fusión del hielo, lo cual tiene consecuencias locales y también efectos para el planeta en su conjunto. Un ejemplo de ello son los balances de masa y energía, que se ven afectados por las variaciones en el recubrimiento de hielo. Las superficies con nieve o hielo presentan un alto índice de reflectividad, o albedo, es decir la relación entre la radiación solar reflejada y la recibida por una superficie. La Tierra en su conjunto presenta un valor medio del albedo del orden del 15%, debido al papel absorbente de energía de los océanos (con menos del 10% de albedo) y de los terrenos con vegetación. Sin embargo, el albedo de la nieve fresca llega a superar el 90%. Con estos valores, se entiende la importancia que tienen las variaciones de la superficie de mar helado.

Por su posición en el globo terrestre, las regiones polares reciben una gran cantidad de radiación solar en verano, mientras que permanecen en oscuridad la mayor parte del periodo invernal. Esto hace que los máximos de cantidad mensual de insolación que se dan en la Tierra a cierta altitud en la atmósfera no se sitúan en los trópicos, sino en las regiones polares. Así, en la parte alta de la atmósfera sobre el Polo Norte el máximo de radiación se recibe en junio y alcanza unos 520 vatios por metro cuadrado, mientras que el máximo de insolación sobre el Ecuador, que es en marzo, llega a 439 W/m². Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de insolación que reciben en verano, los polos no se calientan como las zonas tropicales. Una de las razones de que esto sea así es la reflexión de la radiación solar de nuevo al espacio que producen los glaciares, la cubierta de nieve y el mar helado. Otro motivo es la incidencia oblicua de la radiación debido a la situación de los polos. De este modo, el mar helado, la Antártida y en el hemisferio norte sobre todo Groenlandia, ayudan a mantener frío el clima en las zonas polares. La disminución de la cubierta helada e incluso de la nieve superficial, que al fundirse deja al descubierto superficies rocosas o hielo más oscuro, contribuyen a aumentar la absorción de radiación y por lo tanto a un mayor calentamiento.

En la redistribución de la energía absorbida juegan un papel muy importante las corrientes marinas. Las regiones polares son zonas críticas para el mantenimiento de la circulación oceánica global, denominada circulación termohalina. El enfriamiento del agua y la formación de hielo marino en las altas latitudes originan aguas densas, que se hunden iniciando el fenómeno de convección. En este proceso interviene de modo destacado la Antártida que, junto con el Ártico, son motores fundamentales de la circulación termohalina. En el hemisferio norte la generación de aguas profundas tiene lugar principalmente en el sector septentrional

del Atlántico Norte, en los mares de Groenlandia y Labrador, y en el océano Ártico (Fig. 1.1).



(Fig. 1.1 Fuente NASA)

Las altas latitudes tienen un papel fundamental en la circulación oceánica global. La circulación termohalina tiene en ambos polos los principales motores que impulsan el movimiento de las masas de agua a través del globo (Fig. 1.1). La circulación oceánica es compleja, se producen movimientos de masas de agua a distintas profundidades y existen múltiples aspectos aun no del todo conocidos. La *Warm North Atlantic Deep Water* se mueve hacia el sur desde cerca de Groenlandia, a una profundidad de 2000-3000 m, mientras que hay un flujo hacia el norte de la fría *Subantarctic Mode Water*, cercana a la superficie, la *Antarctic Intermediate Water*, más abajo, y la *Antarctic Bottom Water*. Los mencionados son importantes componentes del llamado cinturón de la circulación termohalina, que mantiene al océano oxigenado y regula la temperatura terrestre. Para conocer cómo funciona globalmente la circulación termohalina es necesario comprender los procesos oceanográficos que tienen lugar en los mares árticos y antárticos.

Los polos son hoy un territorio de frontera para el conocimiento científico, con importantes retos planteados. Tanto el Ártico como la Antártida contienen una valiosa información científica que contribuirá a una mejor comprensión y predicción de los procesos terrestres. La complejidad de estos procesos es evidente y, aunque se ha avanzado notablemente en el conocimiento de las regiones polares y los descubrimientos son constantes, se viene repitiendo en los últimos años que los cambios constatados en las regiones polares y las nuevas expectativas, basadas en modelos predictivos cada vez más fiables, superan a las condiciones esperadas, por ejemplo a las anunciadas en los informes del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).

Características naturales del Ártico

Existen diversas delimitaciones del territorio abarcado por el Ártico (Fig. 1.2). En ocasiones se considera el círculo polar ártico ($66^{\circ} 33'N$) como límite meridional de esa región. Otras definiciones están basadas en las condiciones climáticas y ecológicas, como la isoterma de $10^{\circ}C$ del mes de julio, la cual corresponde aproximadamente al límite de la presencia arbórea en la mayor parte del Ártico.

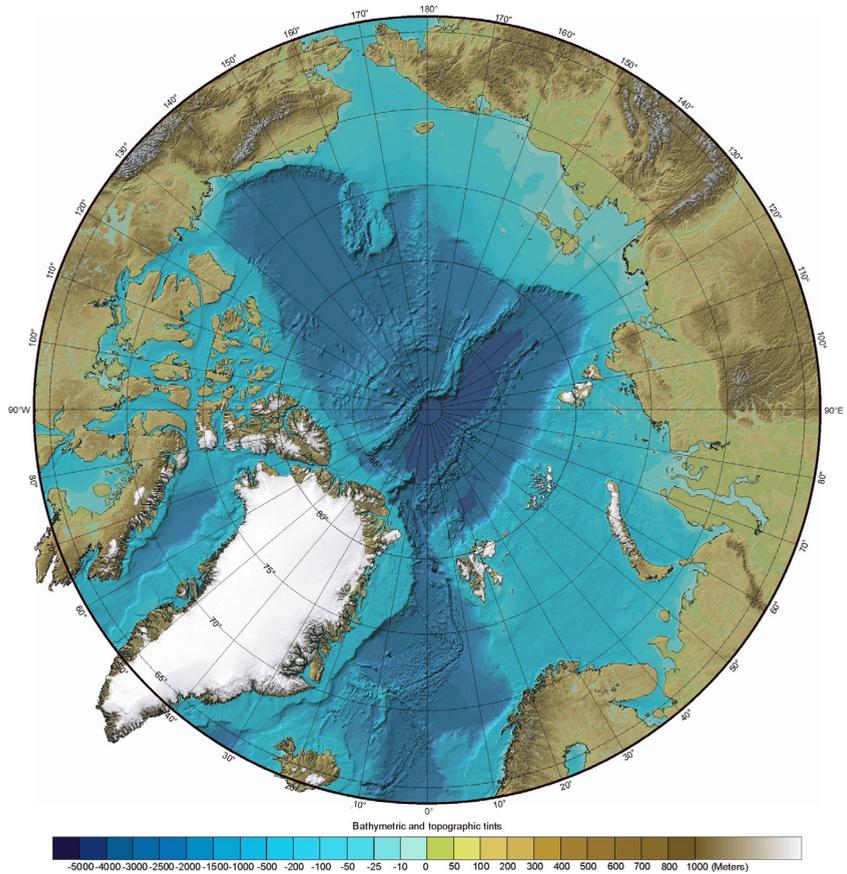


(Fig. 1.2 Fuente NASA)

Según como delimitemos el Ártico, existen de 2 a 4 millones de habitantes, indígenas y no indígenas, que viven allí de modo regular. A ello se unen del orden de medio millón de personas que visitan el Ártico cada año.

Son ocho los países que poseen territorios dentro del Ártico: Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Islandia, Noruega, Rusia y Suecia. Los cuales han constituido desde 1996 el denominado Consejo Ártico, con el fin de fomentar la cooperación y coordinación entre los estados árticos, en el cual participan también representantes de las comunidades indígenas.

Una considerable parte del territorio del Ártico está ocupada por el océano Ártico, que posee unos 14 millones de km^2 de extensión. Los rasgos morfológicos del fondo marino se aprecian en la carta batimétrica representada en la Figura 1.3 (Jakobsson *et al.*, 2012), elaborada con las series de datos procedentes de los estudios realizados por diversos países. Este tipo de estudios se están viendo muy potenciados en los últimos años, al igual que los enfocados a determinar la naturaleza geológica de los fondos marinos en los márgenes continentales del Ártico.



(Fig. 1.3 Fuente Jakobsson *et al.*, 2012)

Buena parte de la motivación radica en que los datos que pueden obtenerse con este tipo de estudios son la base en la que se apoyan las solicitudes de ampliación de la zona económica exclusiva por parte de los países ribereños del Ártico. Con ello, el área de las 200 millas inicialmente contempladas puede llegar a extenderse hasta un máximo de 350 millas si se demuestran los argumentos geológicos previstos por la normativa vigente. Las implicaciones económicas de esas posibles ampliaciones de la plataforma continental, que asignarían a determinados países la explotación de los recursos existentes en ella, están promoviendo movimientos de aquellos con expectativas de conseguirlo. Un ejemplo son los esfuerzos para demostrar que la cadena submarina Lomonosov, que se extiende desde Rusia hacia Groenlandia pasando por el Polo Norte, es una continuación geológica de la plataforma continental (Fig. 1.3). Aparte de lo mencionado, este tipo de estudios de los fondos marinos tienen múltiples aplicaciones científicas, por ejemplo en estudios oceanográficos para la elaboración de

modelos de circulación de corrientes marinas, o en investigaciones sobre el origen y la evolución geológica del océano Ártico y su entorno.

El hielo contenido en el Ártico, en forma de glaciares y permafrost, supone en total un volumen de unos 3,1 millones de km³, una cifra que equivale a unos 8 m de nivel del mar. La masa principal de hielo se encuentra en Groenlandia, cuyo casquete glaciar es más de cuatro veces mayor que la suma de los glaciares de Alaska, Canadá, Escandinavia y Siberia. El 81% de la superficie de Groenlandia está recubierta por glaciares. Se trata de 2.480 km de largo por hasta 750 km de ancho, con un espesor medio de 2,3 km.

El territorio del Ártico es particularmente sensible a los cambios ambientales, sirviendo en cierto modo de alerta temprana de procesos en curso.

Situación actual del Ártico

La exploración y conocimiento del Ártico siempre ha sido un reto y sigue siéndolo en la actualidad, a pesar de los enormes avances, algunos muy recientes, sigue habiendo numerosas incógnitas.

Para avanzar en el conocimiento del Ártico, al igual que de la Antártida, a lo largo de la historia ha tenido un papel importante la celebración de los denominados Años Polares Internacionales, acontecimientos que se han repetido en cuatro ocasiones a lo largo de los últimos 130 años.

Estas iniciativas han servido por un lado para aportar importantes descubrimientos y mejorar las redes de observación científica, pero también han sido impulsores de la cooperación internacional. Los territorios polares son una clara evidencia de la conveniencia de la cooperación internacional en favor del conocimiento y de sus beneficiosos efectos para la humanidad. Esos principios fueron los que guiaron al austrohúngaro Karl Weyprecht para, en el último cuarto del siglo XIX, proponer la idea de celebrar el Primer Año Polar Internacional, que finalmente tuvo lugar en 1882-1883. Se inició así el camino para la sucesiva celebración de otros tres años polares internacionales en momentos suficientemente separados como para que se hubiesen producido avances técnicos notables y existiese la necesidad de ampliar el conocimiento sobre las zonas polares. El Segundo Año Polar Internacional tuvo lugar 50 años después del primero, en 1932-1933 y el Tercero, que coincidió con el Año Geofísico Internacional, sería en 1957-1958.

El recientemente celebrado Año Polar Internacional 2007-2008 ha supuesto una movilización sin precedentes y un importantísimo avance en la mejora de las redes de observación y en la adquisición de datos en ambos polos (Krupnik *et al.*, 2011).

Los trabajos sobre el terreno fueron entre marzo de 2007 y marzo de 2009, es decir durante dos años consecutivos, con el fin de abarcar tem-

poradas completas en el Ártico y en la Antártida. Durante ese periodo, que coincidía con los aniversarios 125, 75 y 50 de los anteriores años polares internacionales, se desarrollaron una gran cantidad de actividades de investigación, educación y divulgación sobre las regiones polares.

En esta ocasión la iniciativa fue promovida conjuntamente por las dos grandes organizaciones científicas internacionales que por separado habían promovido las anteriores ediciones: el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Entre los temas clave que abordó el programa científico del Año Polar Internacional 2007-2008 se encontraban:

- La situación del medio ambiente de las regiones polares.
- La comprensión de los cambios pasados y la predicción de los futuros.
- La interconexión entre los procesos polares y los globales.
- Llevar las fronteras de la ciencia a las regiones polares.
- La observación de la Tierra y el espacio desde los polos.
- La sostenibilidad de las sociedades circumpolares.

El Año Polar Internacional 2007-2008 incluyó por primera vez algunas cuestiones que no habían sido abarcadas en ediciones anteriores, como las ciencias sociales en relación con la problemática y la participación de poblaciones nativas del Ártico, la gestión de los datos polares y el desarrollo de la consideración de las regiones polares en la educación y la divulgación a la población en general.

En total participaron unas 50.000 personas de más de 60 países, con un programa que incluyó más de 200 proyectos multinacionales y que abarcó a ambos polos y casi todas las disciplinas científicas. Con la celebración del último año polar internacional se mejoraron notablemente las redes instrumentales de observación en el Ártico y la Antártida, se llevaron a cabo campañas coordinadas entre diversos países con intervención de numerosas bases y buques oceanográficos y se potenciaron nuevas generaciones de satélites para la observación polar. Este fue el primer año polar internacional en el que España participaba con instalaciones propias sobre el terreno. Estas fueron las dos bases antárticas españolas y las expediciones con los buques Las Palmas y Hespérides, este último realizando su primera campaña en el Ártico.

La observación de las zonas polares desde el espacio mediante el uso de sensores remotos es uno de los campos a los que, con intervención de las distintas agencias espaciales, prestó especial atención el Año Polar Internacional 2007-2008. En ese ámbito se han producido notables avances en los últimos años y se presenta un enorme potencial de desarrollo futuro. El satélite canadiense Radarsat-2, incorporado recientemente, el CryoSat-2 y los primeros satélites de la constelación Galileo significan mejoras

importantes. Los satélites Sentinel y las actividades del programa GMES supondrán un incremento de la capacidad europea para hacer un seguimiento de los procesos y cambios que están teniendo lugar en el Ártico.

Nuevos resultados del Año Polar Internacional 2007-2008 seguirán apareciendo durante bastantes años. Una visión de conjunto sobre su organización y resultados preliminares puede obtenerse en las publicaciones de Allison *et al.* (2007², 2009³); Krupnik *et al.* (2011)⁴, que son accesibles a través de la red.

Cambios recientes en el Ártico

Atmósfera, temperatura y vientos

Mientras que en el conjunto de la Tierra la temperatura media ha subido aproximadamente 0,6° C desde 1950, en el Ártico y en la península Antártica el calentamiento ha sido considerablemente mayor, existiendo ciertos sectores en los que el aumento de temperatura ha llegado a ser del orden de 2,5° C en el mismo periodo de tiempo mencionado. De hecho, las regiones polares incluyen las zonas que más se han calentado en el mundo desde mediados del siglo XX.

Las temperaturas y precipitaciones de invierno en el Atlántico norte y el Ártico adyacente están sobre todo controladas por las denominadas Oscilación del Atlántico Norte (OAN)⁵ y Oscilación Ártica (OA)⁶, que representan el campo de presiones atmosféricas y la circulación en el cinturón de vientos del oeste. La circulación de vientos del oeste ha sido relativamente débil entre los años 1950 y la década de 1970, fuerte entre los años 1980 y el 2009 y de nuevo débil en los últimos años. Sin embargo, a pesar de la influencia de la circulación atmosférica, se aprecia que la disminución

² *The scope of science for the International Polar Year 2007-2008*, Allison *et al.* 2007, 12 pp. Accesible en www.uam.es/otros/cn-scar/pdf/Scope_of_Science_IPY.pdf.

³ *The State of Polar Research*, Allison *et al.*, 2009, 79 pp. Accesible http://www.ipy.org/images/uploads/IPY_State_of_Polar_Research_EN_web.pdf.

⁴ *Understanding Earth's Polar Challenges: International Polar Year 2007-2008*, Krupnik *et al.*, 2011, 719 pp. Accesible en <http://www.icsu.org/publications/reports-and-reviews/ipy-summary>.

⁵ La Oscilación del Atlántico Norte (OAN) viene definida por la diferencia de presión atmosférica en superficie entre las Azores e Islandia. Cuando la OAN es positiva, los vientos del oeste provocan tormentas e inviernos relativamente templados en el norte de Europa, a la vez que sequía en el Mediterráneo y frío en el Ártico. OAN negativas originan lo contrario, fríos inviernos en el centro y norte de Europa, humedad en el Mediterráneo y ambiente relativamente templado en el Ártico.

⁶ La Oscilación Ártica (OA) es un índice más general, basado en el campo de presiones atmosféricas del hemisferio norte, que también refleja la situación de los vientos del oeste. Este índice se correlaciona con el OAN y presenta las mismas pautas de variabilidad a la escala de décadas.

de hielo marino en el Ártico ha progresado en las últimas décadas tanto en situaciones de valores positivos como negativos de OAN y OA^{5,6}.

Los últimos seis años han sido los más cálidos en el Ártico desde que se inició la serie de registros sistemáticos en 1980.

Existen otros índices, algunos propuestos en los últimos años, para definir la circulación atmosférica en el Ártico. Entre ellos está el denominado Índice Ártico Central (IAC), definido por la diferencia de presión atmosférica a lo largo de los meridianos 90°E y 270°E, que se encuentra en la dirección del flujo del hielo hacia el estrecho de Fram. Observaciones de satélite confirmaron que la circulación atmosférica contribuyó a la baja presencia de hielo marino en los veranos de los años 2007 y 2012, en los cuales se han producidos los dos mínimos de hielo marino registrados hasta ahora.

La circulación atmosférica y la cobertera de nubes influyen en la cantidad de hielo marino. Desde luego interviene la temperatura local pero también la cantidad de calor trasladado al océano Ártico desde las zonas circundantes a través de los vientos y las corrientes marinas, así como la salida de hielo del Ártico, sobre todo a través del estrecho de Fram, entre Groenlandia y las islas Svalbard. Observaciones mediante satélites han permitido comprobar que hay mayor exportación de hielo con valores positivos de OAN y OA.

Acidificación

El aumento de CO₂ en la atmósfera, por un lado hace aumentar la temperatura y, por otro, tiene como consecuencia la acidificación del océano. Este proceso, se ve amplificado porque las aguas frías, como las del Ártico, pueden absorber mayor cantidad de CO₂.

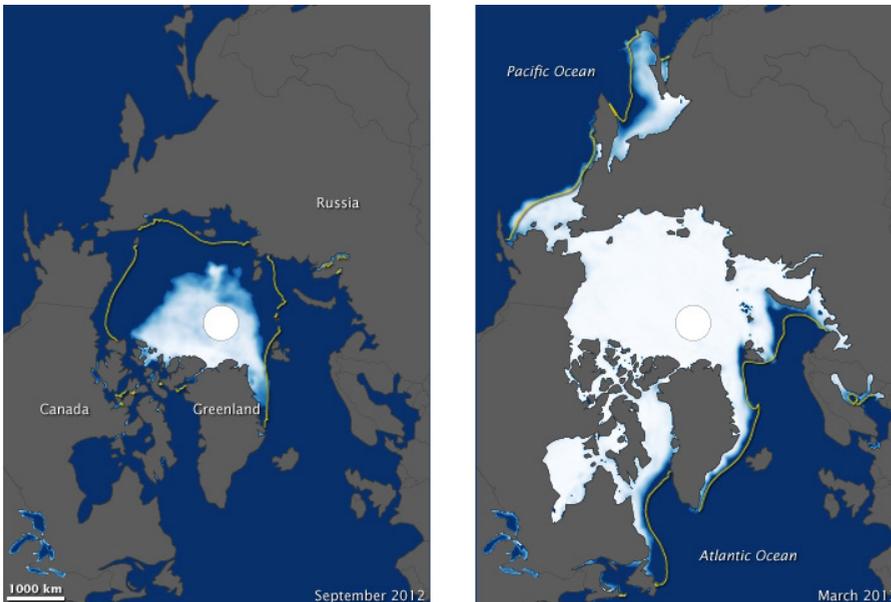
Glaciares

Se ha detectado que en la actualidad numerosos glaciares en los márgenes de los casquetes de hielo de Groenlandia y de la Antártida están retrocediendo o acelerando notablemente su flujo. La pérdida de hielo por la aceleración del flujo se conoce como adelgazamiento dinámico. Se trata de un proceso hasta ahora mal conocido e infravalorado, cuyas consecuencias resultan difíciles de predecir, pero que pueden llegar a ser muy considerables, por ejemplo en lo que se refiere a los aportes al ascenso del nivel marino. Recientemente se ha comprobado que el adelgazamiento dinámico afecta en la actualidad al casquete de Groenlandia en todas las latitudes y que se ha incrementado en ciertos sectores críticos de la Antártida (Pritchard *et al.*, 2009). En Groenlandia, un lugar especialmente crítico en cuanto al retroceso glaciar y sus consecuencias, se han medido velocidades de flujo glaciar que llegan a superar los 100 metros por año y una media de adelgazamiento superior a 0,8 m por año. Cabe mencionar, aunque no in-

cluiremos aquí detalles de ello, que los glaciares de la Antártida occidental son especialmente vulnerables ante el calentamiento, porque buena parte de la base del hielo que recubre ese sector se encuentra por debajo del nivel del mar y porque allí existen numerosas plataformas de hielo.

Hielo marino

La superficie helada del océano Ártico en el momento de su mínima extensión, es decir en septiembre, se ha reducido del orden de un 40% en los últimos treinta y tres años. El mínimo histórico conocido hasta ahora se produjo el 16 de septiembre de 2012, fecha en la que la extensión de hielo marino en el Ártico fue la menor desde que existen registros instrumentales fiables. En ese momento había 3,4 millones de kilómetros cuadrados de mar helado, lo cual, a pesar de seguir siendo una extensión considerable, unas siete veces mayor que el territorio español, supone menos de la mitad de superficie media correspondiente a ese mínimo de finales del verano durante el periodo 1979-2000 (Fig. 1.4). En esa fecha se superó el anterior récord que había sido a mediados de septiembre de 2007, cuando la superficie de mar helado en el Ártico alcanzó un mínimo de 4,13 millones de km^2 , es decir casi 3 millones de km^2 menos que la media de los años 1979 a 2000. Al año siguiente, en 2008, la extensión de mar helado en septiembre fue algo mayor que en la temporada anterior, y lo mismo ocurrió en 2009.



(Fig. 1.4 Fuente NASA)

La disminución de superficie marina helada es solo una parte de la problemática existente. La otra deriva de la creciente disminución del hielo plurianual o «viejo», con lo cual la cubierta helada se va haciendo más delgada y más frágil. Recientes estudios de la NASA (Comiso, 2012) han puesto de manifiesto que el hielo más antiguo y grueso del océano Ártico está desapareciendo a mayor ritmo que el más joven y delgado, lo cual hace más vulnerable al mar helado de cara a futuras disminuciones.

El satélite ICESat de la NASA ha puesto de manifiesto que en el Ártico las ganancias de hielo en invierno no están compensando las pérdidas estivales y que entre 2004 y 2008 hubo una pérdida de 1,54 millones de kilómetros cuadrados de superficie de mar helado, es decir unas tres veces el tamaño de España. Sin embargo, además de la extensión, también hay que tener en cuenta la edad y el grosor de la capa de mar helado. El satélite mencionado anteriormente ha medido un adelgazamiento del hielo marino del Ártico de 68 cm entre 2004 y 2008, es decir a un ritmo de 17 cm por año. Esto significa que ha aumentado considerablemente la superficie ocupada por hielo nuevo, tanto que solo el 32% del total es hielo plurianual, mientras que el 68% es hielo formado en el último invierno.

Existen otros factores, además de la temperatura, que influyen en la cantidad de hielo marino en el Ártico. Un estudio reciente ha apuntado que los vientos pueden ser un factor a tener en cuenta, y que los cambios en estos podrían ser responsables de aproximadamente un tercio de la reducción del hielo marino en el Ártico.

Permafrost

El permafrost, que se define como el suelo que permanece helado al menos durante dos años sucesivos completos, es especialmente sensible al calentamiento. Se va haciendo más gruesa la capa superior que se descongela en verano, la denominada capa activa. Con la descongelación del permafrost debido al aumento de temperatura, se desencadenan importantes procesos que a su vez potencian el calentamiento, como es la liberación de gases de efecto invernadero. Al desarrollarse una cubierta vegetal en zonas anteriormente heladas, se favorece la absorción de radiación solar, por lo tanto, se trata de otra retroalimentación positiva del calentamiento. Tienen también ese efecto los lagos o encharcamientos que se forman sobre suelos en proceso de descongelación, en los que el incremento de la actividad microbiana origina la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero.

Las mediciones indican que ha habido un aumento de la temperatura del permafrost del orden de 2° C en las últimas dos décadas. Las mayores retiradas del permafrost parecen haberse producido en la zona de Que-

bec (Canadá), unos 130 km en los últimos 50 años, y en Rusia, entre 30 y 80 km según las zonas desde 1970.

Han sido detectadas emisiones de metano procedentes de los hidratos de gas almacenados en el fondo marino en la plataforma continental frente a la costa de Siberia, así como otras procedentes del propio océano Ártico. Este último se piensa que podría proceder de la productividad biológica (Kort *et al.*, 2012)

Ozono

Uno de los efectos provocados por los humanos con importantes repercusiones ambientales, fundamentalmente en las zonas polares, ha sido la generación del agujero de ozono. Fue en la Antártida donde se descubrió y donde sigue produciéndose en mayor medida, debido a las temperaturas más bajas allí existentes, pero también afecta al Ártico. La disminución de la capa de ozono estratosférico parece haberse reducido en la última década, como consecuencia de la aplicación del denominado Protocolo de Montreal. Este acuerdo se firmó el 16 de septiembre de 1987, es decir que en 2012 cumplió 25 años. Tuvo como objetivo principal la prohibición de los clorofluorocarbonos, gases que se encontraban en sistemas de refrigeración y aerosoles y que causaban la destrucción del ozono estratosférico, con la consiguiente reducción de la protección de la radiación ultravioleta y el aumento del riesgo de cáncer de piel, cataratas y efectos nocivos en el medio ambiente. La Organización Meteorológica Mundial espera que se tardará del orden de cincuenta años en llegar a alcanzar valores de ozono como los existentes antes de 1980. En el Ártico hubo un récord de pérdida de ozono en el año 2011, cuando se alcanzó un tamaño similar a los que se dan en la Antártida, y los valores se recuperaron en 2012. El agujero de ozono en la Antártida, donde alcanza su máximo en septiembre-octubre, fue más pequeño en 2012 que en 2011, aunque más grande que en 2010.

Ciertas especies animales, como por ejemplo los osos polares y las morsas, se enfrentan a problemas en sus hábitos vitales y en el acceso a alimentos al reducirse la superficie de mar helado. Las variaciones de productividad marina y sus efectos en la cadena trófica van produciendo cambios en los animales árticos.

Los cambios en el Ártico están suponiendo también un reto para las poblaciones nativas. En zonas como el territorio de los inuits, en el norte de Norteamérica y en algunos sectores de Siberia, se han reducido notablemente los meses con la superficie helada, tanto en tierra como en el mar, lo que afecta a los desplazamientos de personas y a las migraciones de animales. En poco tiempo esas poblaciones están teniendo que adaptarse a una nueva realidad de carácter económico, social y político.

Perspectivas de variaciones futuras y posibles consecuencias

Temperaturas

Ciertas tendencias observadas en los últimos años permiten adelantar el modo en que pueden verse amplificados ciertos efectos. Por ejemplo, se viene constatando en el Ártico un progresivo avance del inicio de la fusión en primavera. Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente respecto a la incidencia del albedo en los balances de masa y energía y dado el limitado número de días con iluminación del sol, se ha estimado que cada día adicional sin nieve o hielo en el Ártico la cantidad de energía absorbida ese año se incrementa en aproximadamente un 1%. El efecto se ve amplificado porque un Ártico más cálido provocará un retardo en el comienzo de la congelación del mar y de las nevadas en el otoño. Con ello habrá una capa más delgada que se fundirá en la siguiente primavera. Este proceso es una de las evidencias observadas en la actualidad que soportan la amplificación del calentamiento global previsto de modo teórico.

Recientemente se ha apuntado, basado en modelos climáticos que contemplan escenarios con reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a la última década, que el aumento de temperatura en el Ártico seguirá produciéndose en los próximos años sobre todo en el otoño y el invierno. El incremento de temperatura se estima que será entre 3° y 6° C en 2080, respecto a los niveles de 1990.

Mar helado

La mayoría de los científicos predicen hoy que en pocas décadas el océano Ártico estará completamente libre de hielo en verano, mucho antes de lo previsto en el último informe del IPCC. La actual predicción más generalizada es que eso ocurrirá hacia el año 2035, mientras que el IPCC mencionaba que sería hacia finales del siglo XXI.

Algunos científicos indican que la descongelación completa estival del océano Ártico podría llegar a ocurrir incluso en menos de cinco años, hacia 2015-2016, basados en la gran reducción que se viene produciendo en la presencia de hielo interanual.

Permafrost

Una mayor descongelación del suelo en verano y la consiguiente reducción del permafrost, tal como predicen los modelos, acarrearán una re-actualización del calentamiento, debido a la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero. Los suelos con permafrost poseen ma-

teria orgánica congelada, la cual puede ser una fuente de metano al ser consumida por bacterias metanogénicas.

Se ha estimado que los primeros tres metros de permafrost contienen suficiente carbono como para que este suponga unas 300 veces la cantidad de metano presente hoy en día en la atmósfera terrestre. Esa cantidad es unas 100 veces mayor que las emisiones actuales combinadas de CO₂ y de metano.

El calentamiento del permafrost podría provocar una fusión irreversible y la pérdida de carbono, lo cual actuaría como potenciador del calentamiento global. Investigaciones recientes han estimado que hacia el año 2020 el permafrost podría convertirse en una fuente neta de metano y que el área ocupada por permafrost podría reducirse, a lo largo de los dos próximos siglos del 29 al 59%.

Otra posible fuente de metano en el Ártico son los clatratos que se encuentran bajo el fondo marino. El metano, capturado por microorganismos en los sedimentos, es convertido en hidrato de metano. El clatrato de metano es estable a profundidades de unos 300 m bajo el frío océano Ártico. Allí también existe permafrost, cuya fusión, derivada del calentamiento del agua, permite la liberación de grandes cantidades de metano, un gas con gran incidencia en la potenciación del efecto invernadero.

Glaciares y cambios del nivel del mar

Ciertos modelos recientes de predicción climática señalan que podría llegar a producirse una pérdida de entre el 10 y el 30% de los glaciares del Ártico para finales del siglo XXI.

Es evidente que la fusión de los glaciares contribuye al aumento del nivel del mar, sin embargo resulta difícil efectuar estimaciones precisas al respecto. El hielo existente en Groenlandia es equivalente a un nivel del mar de alrededor de más de 6 metros.

Se ha calculado que el deshielo del Ártico es causante de 3,1 milímetros anuales de subida del nivel del mar desde el año 2003. Los modelos predicen que la contribución aumentará a finales de siglo, cuando podría llegarse a valores de un metro y medio de incremento acumulado.

En cualquier caso, la complejidad de los procesos relativos a los cambios del nivel del mar hace que los modelos predictivos muestren rangos de incertidumbre considerables. La contribución global a la subida del nivel del mar por parte de las aguas de fusión glacial se ha estimado que en los últimos años es equivalente a unos 1,8 mm/año (Meier *et al.*, 2007). De todos modos estas cifras podrían sufrir incrementos notables si se producen retrocesos importantes en el hielo apoyado sobre el terreno, como es el caso de Groenlandia, o colapsos de las plataformas de hielo.

Si en una escala de milenios nos fijamos en las variaciones del nivel del mar que han seguido a fusiones de hielo importantes ocurridas en periodos interglaciares, se aprecia que el cambio del nivel del mar ha presentado variaciones de unas zonas a otras, habiendo existido notables diferencias temporales y espaciales, ya que, por ejemplo en regiones de las que desaparecieron importantes recubrimientos de hielo (por ejemplo de Escandinavia o Canadá con posterioridad al último máximo glacial ocurrido hace unos 20.000 años) el levantamiento cortical por motivos glacioisostáticos domina la respuesta.

En cuanto a los peces, como suele pasar en los ambientes polares, en el Ártico existe un limitado número de especies, unas 150 identificadas, de las cuales solo unas pocas son explotadas en la actualidad. Las aves presentan también una diversidad limitada. Existen unas 70 especies que anidan regularmente en la zona. Sin embargo son muy abundantes las aves marinas que de primavera a otoño van al Ártico. Se estima que se trata de una población del orden de 30 millones de individuos y que llega a haber colonias con unos 20.000 ejemplares.

Al interés científico en el Ártico se va uniendo una creciente atención hacia la posible explotación de recursos, la apertura de nuevas rutas de navegación y otros posibles desarrollos futuros en la zona. Ello combinado con el incremento de la demanda mundial hace previsible un aumento de la presión sobre la zona.

Una consecuencia del calentamiento global y de la reducción de hielo en el Ártico es que se verá facilitado el acceso a los recursos energéticos allí existentes. Estudios preliminares, llevados a cabo por geólogos noruegos y norteamericanos, condujeron a estimar que el 25% de los recursos energéticos por descubrir en el mundo, incluido el 10% del petróleo, se encuentran en el Ártico. Más estudios recientes sugieren que podría ser el 13% del petróleo y el 30% del gas natural aún no descubierto. En los años 1960 se descubrieron depósitos de petróleo en el océano Ártico y se inició la perforación en los años 1970. Se desconoce la cantidad de petróleo existente y sucesivamente se siguen descubriendo yacimientos. Estudios recientes han anunciado la existencia de enormes cantidades de petróleo en el mar de Barents, con una reserva estimada de unos 200-300 millones de barriles.

Consideraciones finales e implicaciones

La desaparición veraniega del hielo marino en el Ártico, junto con la reducción del permafrost contribuirá a incrementar el calentamiento global.

Las expectativas de un Ártico más accesible está haciendo que se desarrolle una carrera por explotar recursos naturales como petróleo y gas, precisamente recursos del tipo de los que han contribuido notablemente

al calentamiento actual, como ha puesto de manifiesto el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en su informe de 2013. Los científicos han identificado en el Ártico diversos puntos críticos o umbrales de inflexión, que pueden hacer que el sistema natural experimente modificaciones notables ante pequeñas perturbaciones (Wassmann *et al.*, 2012). En esa zona del planeta se da una especial concentración de los mencionados potenciales elementos de inflexión, como son, entre otros, el hielo marino, el casquete glaciar de Groenlandia, el permafrost y los hidratos de gas marinos, los bosques boreales o la generación de aguas profundas y la circulación oceánica.

Es previsible un aumento notable del tráfico marítimo a través del Ártico, en principio sobre todo en los pasos del Noroeste y del Noreste. La actividad pesquera tenderá a incrementarse y hará necesario impulsar medidas de control y vigilancia, a la vez que el turismo y la minería se encuentran ya en desarrollo. Todo ello se da en un ambiente que hoy en día sigue suponiendo un reto para las actividades humanas, debido a la lejanía, las duras condiciones ambientales y la fragilidad de los ecosistemas.

Los cambios en el Ártico tendrán un considerable impacto en la vida de los pueblos indígenas, al estar su modo de vida muy ligado a la naturaleza. Será muy conveniente su intervención en las decisiones que impongan los cambios.

El Ártico encierra riquezas que pueden contribuir al desarrollo y bienestar de la sociedad, la explotación de los mismos y el uso de ese territorio no debería hacerse sin la adecuada consideración de la fragilidad del medio y las implicaciones y riesgos asociados.

Es necesario mejorar la información que se posee de las zonas polares. Durante el recientemente terminado Año Polar Internacional 2007-2008 se ha hecho un importante esfuerzo coordinado internacionalmente cuyos efectos se dejarán sentir en los próximos años (Krupnik *et al.*, 2011). Se han mejorado las redes de adquisición de datos, así como la accesibilidad de los mismos. Las observaciones de los nuevos satélites (como CRIOSAT-2, de la ESA; RADARSAT-2, canadiense e ICESat, de la NASA, entre otros) y los nuevos programas en curso apuntan a que en los próximos años aumentará la atención hacia lo que ocurre en los polos. Se trata de regiones remotas pero de una trascendencia crucial para la evolución del clima y diversos procesos terrestres.

Por otra parte, el estudio de estas regiones requiere de la cooperación internacional, tanto por circunstancias geográficas y condiciones ambientales como por la magnitud e interdisciplinaridad de su investigación. De ahí el interés de la labor que realizan los órganos que promueven proyectos e iniciativas coordinadas en el ámbito polar, como es el caso para el Ártico del International Arctic Science Committee (IASC) y para la

Antártida del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), entre quienes existe un acuerdo de cooperación.

Afortunadamente hoy, tras veinticinco años desde que se oficializaron y desarrollaron de un modo continuado las investigaciones polares españolas, nuestro país forma parte de la comunidad internacional que investiga en las zonas polares y contribuye a su conocimiento.

Entre las cuestiones que se requiere atender o mejorar en la actualidad en relación con la investigación y el conocimiento de las zonas polares se encuentran: a) el desarrollo de las redes de observación, con mantenimiento de los sistemas de control y seguimiento, complementados con la obtención de registros de cambios ocurridos en el pasado; b) asegurar la conservación, el intercambio y la accesibilidad a la información que se recoge, mejorando la interconexión entre los diferentes centros de datos existentes; c) mejorar la comprensión de los procesos que tienen lugar, lo que contribuirá a una mejor modelización del medio polar que ayudará a predecir futuros cambios y sus consecuencias a escala local y global.

Referencias

ALLISON, I., BÉLAND, M., ALVERSON, K., BELL, R., CARLSON, D., CUTLER, P., DANELL, K., ELLIS-EVANS, C., FAHRBACH, E., HOVELSRUND, G., HUBER, J., KOTLYAKOV, V., KRUPNIK, I., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., MOHR, T., ODMARK, H., QUIN, D., RACHOLD, V., RAPLEY, C., ROGNE, O., SARUKHANIAN, E., SUMMERHAYES, C. y YAMANOUCHI, T. 2009. *The State of Polar Research*. Geneva: World Meteorological Organization. 12 pp.

— D., DANELL, K., ELLIS-EVANS, C., FAHRBACH, E., FANTA, E., FUJII, Y., GLASER, G., GOLDFARB, L., HOVELSRUND, G., HUBER, J., KOTLYAKOV, V., KRUPNIK, I., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., MOHR, T., QUIN, D., RACHOLD, V., RAPLEY, C., ROGNE, O., SARUKHANIAN, E., SUMMERHAYES, C. y XIAO, C. 2007. *The scope of science for the International Polar Year 2007-2008*. WMO Technical Document, 1364. Geneva: World Meteorological Organization. 79 pp.

COMISO, J. C. 2012. Large decadal decline of the Arctic multiyear ice cover. *Journal of Climate*, 25, 1176-1193.

JAKOBSSON, M. MAYER, L., COAKLEY, B., DOWDESWELL, J. A., FORBES, S. *et al.* 2012. The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) Version 3.0. *Geophysical Research Letters*, 39, L12609, doi:10.1029/2012GL052219.

KORT, E. A. *et al.* 2012. Atmospheric observation of Arctic Ocean methane emissions up to 82° north. *Nature Geoscience*, 5, 318-321.

KRUPNIK, I., ALLISON, I., BELL, R., CUTLER, P., HIK, D., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., RACHOLD, V., SARUKHANIAN, E. y SUMMERHAYES, C. (eds). 2011. *Un-*

Understanding Earth's Polar Challenges: International Polar Year 2007-2008. Edmonton, Canada: CCI Press, Canadian Circumpolar Institute. 719 pp.

MEIER, M. F., DYURGEROV, M. B., RICK, U. K., O'NEEL, S., PFEFFER, T, ANDERSON, R. S., ANDERSON, S. P. y GLAZOVSKY, A. F. 2007. Glaciers dominate eustatic sea-level rise in the 21st century. *Scientific American*, 317, pp. 1064-1067.

PRITCHARD, H. D., ARTERN, R. J., VAUGHAN, D. G. y EDWARDS, L. A. 2009. Extensive dynamic thinning on the margins of the Greenland and Antarctic ice sheets. *Nature*, 461, pp. 971-975.

Rahmstorf, S. 2002. Ocean circulation and climate during the past 120,000 years. *Nature*, 419, 207-214.

STEIG, E. J., SCHNEIDER, D. P., RUTHERFORD, S. D., MANN, M. E., COMISO, J. C. y SHINDELL, D. T. 2009. Warming of the Antarctic ice sheet surface since 1957 International Geophysical Year. *Nature*, 457, pp. 459-463.

WASSMANN, P., DUARTE, C. M., LENTON, T. y WADHAMS, P. 2012. Abrupt climate change in the Arctic. *Nature Climate Change*, 2. doi: 10.1038/nclimate1386.

PIES DE FIGURAS

Fig. 1.1. Esquema de la circulación termohalina (NASA).

Fig. 1.2. El Ártico (NASA).

Fig. 1.3. Carta Batimétrica Internacional del Océano Ártico (Jakobsson *et al.*, 2012).

Fig. 1.4. Hielo marino en septiembre de 2012 y marzo de 2013. La línea amarilla indica la media del periodo 1979-2000 (NASA).

El Derecho Internacional ante el proceso de cambio climático en el Ártico. Especial referencia al Derecho del Mar

Dña. Elena Conde Pérez¹

Capítulo segundo

Introducción: el Ártico y el Derecho Internacional

El interés de la humanidad por la conquista de los espacios polares se remonta a un tiempo muy lejano², pero ha resurgido con fuerza en la ac-

¹ Profesora titular de Derecho Internacional Público de la Universidad Complutense de Madrid. Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto de investigación fundamental no orientada titulado «La carrera por el ártico: cuestiones de Derecho Internacional surgidas a la luz del cambio climático». The race for the Arctic: International Law issues considering Climate Change. REFERENCIA: DER2012-36026, del que soy investigadora principal yo misma y del que forman parte 11 investigadores.

² Existen interesantes estudios doctrinales que relacionan el Ártico con el origen de la civilización indoeuropea, así como con mitos y leyendas que van del paraíso al infierno, como señala C. Cinelli. Más en la realidad y suponiendo, que la gloria de tal gesta sea labor exclusiva de los occidentales, fue el explorador Robert Edwin Peary, estadounidense, quien alegó haber llegado por primera vez al Polo Norte, el 6 de abril de 1909, si bien tal logro ha sido puesto en duda no solo por sus rivales en la exploración, sino también por el análisis minucioso de las propias declaraciones de los expedicionarios. También fue un norteamericano quien reclamó la paternidad del primer vuelo sobre el Polo Norte, el oficial de la Marina, R. E. Byrd, el 9 de mayo de 1926, pero este hecho ha sido unánimemente contestado por los científicos. Así, parece hoy generalmente aceptado por la ciencia que sería el más discreto pero también más eficiente, explorador noruego R. Amundsen en el dirigible Norge, pilotado por el italiano U. Nobile –con anterior experiencia en una dramática expedición aérea al Ártico, de la que sobrevivió–, el primero en alcanzar el Polo Norte, el 12 de mayo de 1926. La inaccesibilidad de esta

tualidad, ligado al momento en que se ha tenido noticia de los riesgos asociados al proceso de cambio climático y las nuevas oportunidades de uso humano de dichos espacios que el mencionado proceso abre.

Las dos zonas polares del planeta tienen algunas características en común –condiciones climáticas extremas en función de las cuales la ocupación efectiva del territorio resulta extremadamente compleja–, así como ciertos elementos distintivos: mientras que la región Antártica tiene un régimen específico el denominado «Sistema del Tratado Antártico»³, en cambio, la región ártica no es regulada por ningún régimen jurídico específico; asimismo, mientras que la Antártida es un espacio terrestre, el Ártico es un océano o, mejor dicho, un conjunto de mares helados, razón por la cual el régimen predominante para el reparto de las competencias soberanas de los Estados en este espacio es el Derecho del Mar.

Los posibles usos humanos hasta ahora imposibles derivados del proceso de cambio climático en el Ártico, han revelado la potencialidad geoestratégica y económica de este vasto espacio, y el Derecho Internacional, a través de sus diferentes ramas, ha tratado de dar respuesta a los nuevos retos. Así, desde un punto de vista estratégico, la región ártica está situada en el territorio natural de las tradicionales grandes superpotencias –Estados Unidos de América y Rusia, que a través de sendos documentos estratégicos: *National Strategy for the Arctic Region, United States of America, May 2013* y *Russian Arctic Strategy, 2008*– han venido marcando sus prioridades hacia la región ártica y que, incluso, como es el caso de los Estados Unidos, se han planteado seriamente la adhesión a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 1982 (en adelante, CNUDM), para actuar en la escena ártica en igualdad de condiciones que el resto de los Estados ribereños de este océano. Desde una perspectiva económica, es un territorio en el que parece haber abundantes recur-

vasta región determinó que en la conquista del Polo Norte se produjera la paradoja de que fuera posible alcanzarlo antes por aire que por tierra.

³ El Tratado Antártico fue adoptado en Washington en 1959, con el fin de garantizar el uso de la Antártida exclusivamente para fines pacíficos, la no militarización de la zona, la única desnuclearización efectiva y plena de una región del mundo, la libertad de investigación científica y cooperación internacional hacia ese fin, el intercambio de observaciones y resultados científicos así como el intercambio de personal entre expediciones y estaciones en la Antártida y la preservación del medio ambiente antártico y de sus ecosistemas dependientes y asociados a través de numerosos instrumentos y medios de protección ecológica. Desde su entrada en vigor, el 23 de junio de 1961, 50 países lo han firmado, de los cuales 28 son Partes Consultivas (miembro de pleno derecho con voz y voto) y 22 son Partes No Consultivas (no participan en la toma de decisiones). España se adhirió al Tratado Antártico en 1982 y fue admitida como Parte Consultiva en 1988. El tratado es la base de varios acuerdos conexos que, junto con las medidas adoptadas en el marco del Tratado Antártico, forman lo que se denomina Sistema del Tratado Antártico. <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menutitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=c1a2efb8b7c0f210VgnVCM-1000001d04140aRCRD>.

tos naturales, y el proceso de deshielo ártico, consecuencia del cambio climático, está haciendo posible la apertura de rutas de navegación antes cerradas por el hielo⁴. Asimismo, la retirada del hielo permite a los Estados ribereños la posibilidad de investigar en las zonas marítimas sometidas a sus respectivas soberanía y jurisdicción, abriendo la puerta a nuevas reclamaciones soberanas, como es el caso de la plataforma continental extendida en cumplimiento de las previsiones del artículo 76 de la CNUDM. No obstante, el Derecho Internacional tiene la peculiaridad de fraguarse en gran medida a golpe de contestación del orden establecido cuando este deja de convenir a los Estados interesados, de modo que cabe la posibilidad de que la voluntad expansionista de los Estados árticos modifique el ordenamiento internacional hasta ahora conocido.

Por su relevancia práctica, porque considero que el espacio ártico está dominado por el conjunto de mares que forman el «océano Ártico» y porque en este trabajo he partido de la idea «Estados árticos» como los que fundamental y primariamente son ribereños de dicho océano, este trabajo se referirá a los importantes retos que el cambio climático presenta para el Derecho Internacional, centrándome en el amplísimo Derecho del Mar.

Ello, no obstante, no me lleva a desconocer que el progresivo deshielo del Ártico también ha sido motivo de interés para otras ramas del Derecho Internacional, como la relativa a los derechos de los pueblos indígenas y los derechos humanos: los pueblos indígenas del Ártico enfrentan a consecuencia del cambio de su hábitat natural retos de gran magnitud, como pueden ser, la alteración de las especies, los cambios en la disponibilidad de alimentos, riesgos para su propia salud, sin olvidar que la situación de estas poblaciones se ve especialmente en riesgo porque el cambio climático ha abierto la puerta de los espacios naturales habitados por ellos a las grandes potencias, deseosas de controlar sus hábitats. Tampoco desconozco que otra de las ramas del Derecho Internacional que ha ofrecido respuestas a los cambios derivados del calentamiento progresivo del Ártico ha sido el Derecho Internacional del Medio Ambiente. El propio proceso extremadamente complejo del cambio climático, con sus múltiples consecuencias, es el principal riesgo medioambiental que afronta el Ártico. Si, como he señalado, el deshielo abrirá nuevas rutas de navegación y una más fácil explotación de los recursos árticos, el riesgo de contaminación marina y atmosférica, de vertidos o de pérdida de biodiversidad, también aumentan. Por su parte, la región ártica, precisamente para ofrecer soluciones a las posibles situaciones problemáticas, ha resultado ser un inmejorable campo de pruebas de la cooperación internacional a distintos niveles, de lo que es prueba la existencia del Consejo Ártico fundamentalmente.

⁴ Vid. en esta misma obra, el trabajo de Gonzalo Sirvent Zaragoza.

En resumen, la región ártica, especialmente como consecuencia de las nuevas oportunidades de explotación de la misma que ofrece el cambio climático, ha pasado a ser un foco de interés geoestratégico donde convergen los intereses soberanos de los Estados ribereños y los de la comunidad internacional en su conjunto⁵, y a falta de un régimen jurídico específico para la zona –largamente reclamado por parte de la doctrina–, el Derecho Internacional Público con sus diferentes ramas, especialmente el Derecho del Mar, es la herramienta jurídica que servirá para conciliar armónicamente dichos intereses.

Controversias territoriales en el Ártico

La noción de «Estados árticos»

Evidentemente, cuando hablamos de «Ártico» estamos pensando en un frágil ecosistema de extremas condiciones climáticas, con temperaturas que oscilan entre los -40° C en invierno y los 8° C en verano, pensamos en una zona que rodea el Polo Norte y que está formada en gran medida por un conjunto de océanos cubiertos permanentemente de hielo, así como algunas masas terrestres de tundra, o cubiertas de hielo o nieve en la zona más septentrional de los continentes europeo, asiático y americano. Pero existe una cierta controversia doctrinal acerca de hasta qué punto del sur debe considerarse que se extiende la región ártica, y así se manejan diversas teorías, como la del límite del crecimiento del árbol⁶ o la de la situación geográfica del círculo polar ártico, a 66° 33' de latitud Norte. Estas disquisiciones aparentemente teóricas, tienen sin embargo relevancia para el Derecho Internacional, pues pese a que algunos Estados, como es el caso de partes de Finlandia, Islandia y Suecia entrarían en la definición geográfica de «Estados árticos», por encontrarse en parte dentro del círculo polar ártico, generalmente para el Derecho Internacional y por lo tanto en las páginas que siguen, consideraremos Estados árticos únicamente a los ribereños de este conjunto de mares, esto es, Estados Unidos, Federación de Rusia, Canadá, Noruega y Dinamarca (a través de Groenlandia).

⁵ Las tensiones entre los intereses de los Estados ribereños y los de la comunidad internacional se pusieron de manifiesto en dos reuniones celebradas en 2008 en Ilulissat (Groenlandia). De la primera de ellas saldría la Declaración de Ilulissat, de marcado carácter soberanista. La segunda, tuvo lugar en septiembre del mismo año en el marco del Consejo Nórdico, como reflexión general a los problemas jurídicos que se presentan en el Ártico. Las poblaciones inuit, reclamaron por su parte su lugar con la Declaración Inuit Circumpolar, que aboga por la participación de estos pueblos en la gobernanza del Ártico.

⁶ Así es como se designa a la línea imaginaria que marca el límite del hábitat en el que los árboles son capaces de crecer. Más allá del límite del bosque las inadecuadas condiciones ecológicas no permiten el crecimiento, ya sea por las temperaturas frías, la falta de presión de aire, la falta de humedad o las condiciones del suelo. https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADmite_del_bosque.

La teoría de los sectores

Tradicionalmente el Ártico, por sus condiciones climatológicas y físicas, que lo hacían eminentemente inaccesible al hombre, presentaba un interés tangencial para el Derecho Internacional, que es, y sobre todo, ha sido, un ordenamiento fundamentalmente dedicado a establecer un adecuado reparto entre las diversas esferas de soberanía de sus principales sujetos, los Estados. No obstante, el Polo Norte atrajo desde los primeros descubrimientos, la atención de toda una batería de hombres de Estado, políticos y juristas, que trataron de justificar las reclamaciones territoriales de los Estados vecinos a este espacio sobre el mismo. Así, desde el plano político, pero con extensas ramificaciones en la doctrina jurídica, se desarrolla la denominada *teoría de los sectores* a principios del siglo XX. Dicha teoría sería expuesta por vez primera por el senador canadiense P. Poirier en 1907 ante el Parlamento de dicho país. En función de la misma, todo Estado ártico por el que atravesase el círculo polar ártico tiene derecho a extender sus fronteras en forma de triángulo esférico cuyo vértice se encontraría en el Polo y cuyos lados estarían formados por los meridianos correspondientes a los límites de las fronteras terrestres. La teoría de los sectores estaría relacionada con la teoría para la adquisición del territorio de la contigüidad⁷.

De esta forma, la teoría serviría para apropiarse como «tierra» no solo de las islas –lo que ha hecho Rusia con las islas situadas al norte de su costa (Wrangel en el mar de Chukchi y Tierra de Francisco José, en el mar de Barents), sino también de los icebergs flotantes en el océano helado, cuyo estatuto jurídico está por dilucidar⁸, con lo que, del Ártico, desaparecería la noción de alta mar –regida por el principio de libertad–, por lo que el uso que los Estados interesados –Canadá y Rusia– han hecho de este principio ha sido más bien teórico, como postura política de reserva o como principio jurídico para la determinación de la soberanía sobre las masas terrestres, frente a la que se han opuesto firmemente el resto de los Estados ribereños del océano Ártico: Dinamarca, Finlandia, Noruega y Estados Unidos.

⁷ La doctrina de la contigüidad, también llamada continuidad o proximidad, está basada en consideraciones geográficas. Sugiere que un Estado puede obtener un título sobre un territorio –fundamentalmente islas próximas a la costa– por el hecho de encontrarse próximo o ser contiguo a otro sobre el cual ese Estado sí ostenta la soberanía territorial.

⁸ Aunque no se aborde en este trabajo, por cuestiones de espacio, el análisis del estatuto jurídico del hielo no está exento de relevancia práctica. Así, es necesario, en primer lugar distinguir entre hielo marino y hielo procedente de agua dulce. Mientras que el hielo marino tiene el mismo estatus que el mar, los icebergs flotantes (agua dulce) plantean la cuestión de cuál debería ser su estatuto jurídico, existiendo, al respecto, dos grandes posturas: para parte de la doctrina las islas de hielo serían semejantes a buques, por lo tanto, su régimen jurídico dependerá del espacio marino en el que se encuentren, y para otra parte de la doctrina, la definición jurídica de las islas de hielo dependerá del uso humano que de las mismas se haga, ya sea como centros de investigación o como fuentes de agua dulce.

Pese a la agresividad intrínseca que conlleva la teoría de los sectores, en la región ártica existen escasos contenciosos territoriales. En efecto, solo se puede citar la controversia pendiente pero parece que próxima a su solución final⁹ sobre la pequeña isla de Hans, entre Canadá y Dinamarca situada en el mar de Lincoln, concretamente en el canal Kennedy, en el estrecho de Nares. Ambos Estados han realizado actos de reivindicación del territorio. Mientras que las pretensiones canadienses se fundamentan en el título de la conquista, las danesas se basan en la mayor proximidad a las costas de Groenlandia. La disputa, sin embargo es reciente en el tiempo, pues se remonta al momento –1973– en que Canadá y Dinamarca estaban tratando de delimitar sus respectivas plataformas continentales entre Groenlandia y Canadá. En ese momento y para no parar las negociaciones, ambos Estados decidieron trazar la línea de delimitación en la zona de bajamar de una parte de la isla continuando en la zona de bajamar de la otra parte de la isla.

El Derecho del Mar y el Ártico. Intereses para España

Lo que tradicionalmente se entiende por «Ártico» es un conjunto de mares helados, lo que explica que sea el Derecho del Mar¹⁰ –tanto el derecho consuetudinario como los tratados internacionales en vigor, especialmente la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982)– la principal rama del Derecho Internacional que regula este ámbito. Por su importancia práctica, me detendré en la delimitación de los espacios marinos en el Ártico, particularmente en la de las respectivas

⁹ Se plantean, en orden a la resolución de la controversia, varias posibles soluciones: una jurisdicción compartida sobre la isla; establecer la frontera en torno a la mitad de la isla, lo que haría que Canadá tuviera una frontera terrestre con Dinamarca.

¹⁰ El mar y los océanos han sido elementos claves en la historia del desarrollo de la humanidad. El mar fue un límite que se ha ido superando a través de conocimientos técnicos y ha pasado a convertirse en una vía de abastecimiento y comunicación entre los pueblos. Desde la antigüedad el mar ha sido germen de civilizaciones que extendieron su poder económico y militar por todo el orbe conocido (Grecia, Fenicia, Cartago, Roma...). El dominio del mar era equivalente a poder. Esta concepción ha trascendido hasta la actualidad.

En la evolución del Derecho del Mar se pueden distinguir tres grandes etapas de extensión muy diferentes:

- La primera abarcaría desde el comienzo de los Estados-Nación (finales del siglo XV) hasta el final de la Segunda Guerra Mundial (1945).

- La segunda iría desde el fin de la Segunda Guerra Mundial hasta mediados de la década de los sesenta del siglo XX.

- La tercera desde esa mitad de los años sesenta hasta nuestros días, con un hito que se produce en 1982: la adopción de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

plataformas continentales de los Estados ribereños de este océano, el estatuto jurídico de los principales pasos oceánicos y la regulación de las pesquerías en este océano, por revestir este conjunto de cuestiones, un especial interés para España.

Un breve apunte sobre el Derecho del Mar: el concepto de plataforma continental y su relevancia en el Ártico

Los diversos espacios marinos regulados por el Derecho Internacional comprenden las aguas interiores, el mar territorial (12 millas marinas), la Zona Económica Exclusiva (en adelante, ZEE) (200 millas marinas), la plataforma continental (en principio, 200 millas marinas), la alta mar y la Zona Internacional de Fondos Marinos y Oceánicos (en adelante ZIFMO). Cada una de ellas tiene su propio régimen jurídico que, como se puede adivinar, establece una mayor relevancia de la soberanía estatal cuanto más próximos a la tierra estén los espacios en cuestión. La existencia de costas frente a frente o de Estados con costas adyacentes, plantea la problemática de cuál ha de ser la delimitación de sus respectivos espacios marinos. Tanto el derecho consuetudinario¹¹ como el derecho convencional –me refiero particularmente a los cuatro convenios de Ginebra de 1958 sobre el Derecho del Mar¹² y, especialmente, a la CNUDM– ofrecen mecanismos para solucionar las diversas controversias que a este respecto puedan surgir. Esquemáticamente, es importante tener en cuenta que todos los espacios marinos, salvo las aguas interiores, que quedan por detrás de las denominadas «líneas de base», se miden en Derecho Internacional desde aquellas, para cuyo trazado existen diversos procedimientos y, en consecuencia, cuanto más alejadas estén estas de la costa, más terreno se gana de soberanía costera sobre el mar¹³.

¹¹ A diferencia de lo que ocurre en otros sectores del ordenamiento jurídico, en el Derecho Internacional, la costumbre, que es la suma de dos elementos –práctica y opinión iuris o convicción jurídica– es fuente de esta rama del ordenamiento. Como regla general, en Derecho Internacional no hay jerarquía entre fuentes normativas, de modo que los tratados no sustituyen a la costumbre, siendo, además esta fuente, en principio, de alcance general.

¹² De la I Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, celebrada en Ginebra en 1958 salieron cuatro convenciones que rompieron el tratamiento unitario que en un principio se pretendió dar a toda la materia. Estas cuatro convenciones fueron:

- Convención sobre el mar territorial y zona contigua.
- Convención sobre alta mar.
- Convención sobre plataforma continental.
- Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de alta mar.

¹³ Por «línea de base normal» entendemos la línea de bajamar a lo largo de la costa que es usada para medir el mar territorial y demás espacios marítimos. Esta regla general se somete a algunas excepciones, como es el caso de costas con profundas aberturas o escotaduras, existencia de una franja de islas a lo largo de la costa, etc.



Fuente: <http://www.aviacionargentina.net/foros/attachment.php?attachmentid=6180>

De los diversos espacios marinos capaces de generar conflicto, el que se ha revelado como más problemático en el Ártico es la plataforma continental, especialmente lo que se refiere a la determinación de su límite más allá de las 200 millas marinas. Los estudios científicos y el avance tecnológico que acompañó al siglo XX, revelaron que parte de los continentes están sumergidos bajo el agua, pues fueron inundados por la subida del nivel del mar después de la última glaciación; que son zonas muy ricas, productivas, con diversidad de hábitats, interesantes para la exploración y explotación de los recursos que contienen por parte del hombre.

En sentido estricto, el concepto de plataforma continental hace referencia al continente sumergido bajo el agua marina. En sentido amplio, es decir, en un sentido jurídico, la plataforma continental hace referencia a

En estos casos, la línea de base, según el Convenio de 1982 no tiene por qué ser esa, sino que se pueden trazar «Líneas de base rectas», que unan los puntos apropiados a lo largo de toda la costa y siga la configuración general de la misma y para que sean válidas deben cumplir los requisitos establecidos en el artículo 7 de la CNUDM. Debe tenerse en cuenta que ambos métodos de medición, esto es, el de líneas de base recta y el de líneas de base normal, puede combinarse en distintas partes de la costa de un mismo Estado ribereño. A pesar de las condiciones que establece la CNUDM para el trazado de líneas de base rectas, se observa, en la actualidad, una tendencia creciente al uso de las mismas.

la prolongación natural del territorio continental hasta el borde exterior del margen continental o hasta una distancia de 200 millas marinas contadas desde las líneas de base del mar territorial, que es lo que establece el artículo 76.1 de la CNUDM. La disposición mencionada concilia, por tanto, los intereses de los Estados mejor dotados por la naturaleza así como los que tienen una escasa plataforma continental. El artículo 76 de la CNUDM, a lo largo de sus complejos diez párrafos, es el que determina cuál es el procedimiento a seguir para que un Estado ribereño fije su plataforma continental ampliada más allá de las 200 millas marinas, para lo cual debe demostrar a la Comisión de Límites de la Plataforma Continental¹⁴ que las zonas reclamadas como parte de la plataforma extendida pertenecen a la masa continental del Estado, con lo que ha de seguirse un largo y costoso procedimiento de recolección de datos científicos.

El océano Ártico es uno de los menos estudiados del planeta y en él se encuentra más de un cuarto del total de las plataformas continentales de la Tierra. Un estudio llevado a cabo en 2008 por el Instituto Geológico de los EE.UU., estimaba que un tercio de las reservas recuperables de hidrocarburos podrían estar situadas al norte del círculo polar ártico, lo que pone evidentemente de manifiesto el interés de los Estados ribereños por someter a su control soberano una plataforma continental lo más extensa posible. Con el cambio climático, se ha abierto un panorama favorable a las expectativas de explotación de los recursos de la zona y, en consecuencia, todos los Estados ribereños del océano Ártico persiguen extender sus plataformas continentales en aplicación del artículo 76. Hasta el momento solo dos Estados árticos han comunicado a la Comisión de Límites de la Plataforma Continental la extensión que pretenden dar a este espacio –Noruega y Rusia–, aunque es previsible que en un corto espacio de tiempo lo hagan los demás¹⁵. Existen, por lo demás, dudas doctrinales acerca de si solo tienen derecho a reclamar una plataforma continental extendida los Estados partes en la CNUDM'82, lo que,

¹⁴ Es uno de los órganos creados por la CNUDM, encargado de revisar las solicitudes de extensión de sus plataformas por parte de los Estados ribereños. Después de revisar la información remitida por el Estado ribereño en orden a determinar su plataforma continental ampliada, la Comisión hace recomendaciones al Estado ribereño y, los límites de la plataforma establecidos de conformidad con esas recomendaciones por parte del Estado ribereño, devienen definitivos y obligatorios. Los Estados partes en la CNUDM disponen de un plazo de 10 años –a contar desde el 13 de mayo de 1999 para Estados parte en la CNUDM con anterioridad a dicha fecha– para presentar sus propuestas sobre la plataforma continental extendida a la Comisión de Límites sobre la Plataforma Continental. El 13 de mayo de 1999 fue el momento en el que la Comisión de Límites adoptó sus Directrices Científicas y Técnicas, que se consideran una interpretación autorizada del artículo 76 de la CNUDM, así como una guía útil para los Estados de cara a presentar sus propuestas.

¹⁵ Todo apunta a que la Federación de Rusia presentará su pretensión revisada a la Comisión de Límites sobre la Plataforma Continental próximamente. Por su parte, Dinamarca y Canadá, presentarán su propuesta muy previsiblemente en 2014.

de ser así, afecta directamente a los Estados Unidos, que no es parte en dicho tratado –aunque precisamente por ello, se está planteando la adhesión al mismo– y que alega la aplicación del derecho consuetudinario en la materia, que no deja de ser incierto.

Si bien la notificación de «Rusia» a la Comisión de Límites de la Plataforma Continental, no supone variación en relación a la frontera con Estados Unidos en el mar de Bering, al fundamentarse en la consideración de que las dorsales Lomónosov y Alfa-Mendeleyev son prolongaciones naturales de la plataforma siberiana, choca frontalmente con la postura de Estados Unidos que considera que son elementos que no pueden ser utilizados por ningún Estado en la delimitación de los correspondientes espacios marinos. Aunque de modo menos vehemente que los Estados Unidos, han manifestado su oposición a la pretensión rusa otros Estados, como Canadá, Dinamarca, Japón y Noruega. La Comisión de Límites argumentó que la Federación de Rusia no había aportado datos suficientes que sustentaran su reclamación. En respuesta, y como prueba de su espíritu expansionista, se desarrolló la polémica expedición rusa *Ar-tika* 2007, en la que se plantó una bandera rusa de titanio en la dorsal Lomónosov.

Por lo que se refiere a «Noruega», presentó su comunicación a la Comisión de Límites de la Plataforma Continental en 2006, que afecta a la delimitación con Dinamarca en dos espacios: por un lado, entre la delimitación del archipiélago Svalbard (Noruega) con Groenlandia (Dinamarca) y, por otro lado, de Noruega con las islas Feroe. Dinamarca, la Federación de Rusia, España e Islandia siguiendo el procedimiento establecido, presentaron sus reacciones a la propuesta noruega. A los efectos de este trabajo es especialmente interesante la Nota Verbal presentada por nuestro país el 2 de marzo de 2007. Con ello, España pretende salvaguardar los derechos de nuestro país sobre el archipiélago en cuestión en aplicación del Tratado de París de 1920¹⁶, oponiéndose así a la interpretación extensiva que del término «aguas territoriales» contenido en el Tratado de París de 1920 hace Noruega en su favor. En respuesta a la nota verbal española, Noruega respondió que la argumentación española solo afectaba a la aplicación e interpretación de algunas partes del Tratado de París de 1920, que en ningún caso debería afectar a la interpretación o aplicación del artículo 76 de la CNUDM ni al trabajo de la Comisión de Límites.

¹⁶ El Tratado de París de 1920 reconoce la soberanía de Noruega sobre el archipiélago de Svalbard y sus aguas territoriales, pero garantiza que las empresas nacionales de todos los Estados partes disfrutan de igualdad de acceso a los recursos naturales de la región (minerales y pesqueros, fundamentalmente). El tratado permite a Noruega regular la explotación y tomar las medidas de protección ambiental necesarias, pero impide cualquier discriminación positiva a favor de sus empresas nacionales o de empresas noruegas. El tratado también obliga a la desmilitarización del territorio y prohíbe la construcción de cualquier tipo de fortificación. [

Por su parte, el reparto de la plataforma continental en el «mar de Beaufort» ha puesto de relieve la oposición de tesis jurídicas entre Canadá y Estados Unidos. Ambos países se disputan un sector de forma triangular de plataforma continental de unos 21.436 km² que se encuentra al noreste de la frontera terrestre entre Alaska y el territorio de Yukón. La controversia no salió a la luz hasta que Estados Unidos protestó la línea de demarcación que había fijado Ottawa para realizar concesiones de explotaciones de petróleo y gas en 1976, lo que a su vez llevó a tomar en consideración el tratado entre Gran Bretaña y Rusia concerniente a la delimitación de sus respectivas posesiones en la costa noroeste de Norteamérica y la Navegación por el océano Pacífico (1825). El tratado establece que la frontera más oriental de Alaska está situada en el meridiano 141°, prolongándose hacia el océano helado. En base a esta disposición del tratado, Canadá argumenta que la frontera marítima, al igual que la terrestre, debe seguir el meridiano 141° longitud Oeste hacia el norte. Por su parte, Estados Unidos argumenta que, en base al consuetudinario principio de equidad, cada punto de la frontera marítima debe estar situado a igual distancia de cada una de las costas adyacentes. Esta diferencia crea una cuña que es reclamada por ambas naciones y en la que parecen existir importantes reservas de petróleo.

El disputado estatuto jurídico de los pasos oceánicos y los intereses en presencia.

El cambio climático ha propiciado el deshielo del Ártico, al menos temporalmente, de modo que la navegación por este conjunto de océanos, hace poco tiempo imposible salvo que fuera con rompehielos, se ha hecho realidad. La apertura de los pasos oceánicos del Ártico es considerada una buena noticia para el comercio internacional, en la medida en que se abaratan considerablemente los costes del transporte de mercancía, si bien no hay que menospreciar los riesgos asociados a la navegación por el Ártico, tanto desde el punto de vista de la seguridad marítima¹⁷ como desde el punto de vista del impacto más que probable que puede llegar a sufrir este frágil ecosistema.

Aunque existen diversos pasos oceánicos, son especialmente importantes, por su interés estratégico y comercial, el Paso del Noroeste y el Paso Norte o Nordeste:

- El denominado «Paso del Noroeste» –entre el estrecho de Davis y la bahía de Baffin al este y el estrecho de Bering al oeste– es el que

¹⁷ El Derecho Internacional también ha previsto los riesgos de la navegación en el mar de una forma general, sin referirse en concreto a la zona ártica, sin duda, más peligrosa. Las Directrices de la Organización Marítima Internacional (OMI) para buques que naveguen en aguas polares, 2009, han quedado relegadas a la mera categoría de recomendaciones, por lo que carecen de valor jurídico.

plantea mayor relevancia en relación con el estatuto jurídico de los espacios marinos por los que atraviesa. El valor económico y comercial de la apertura de esta ruta de navegación es indudable: a través del Paso Noroeste, Europa y Extremo Oriente resultan unidos por una travesía que es 7000 kilómetros más corta que la establecida a través del canal de Panamá. Desde 1975, Canadá viene afirmando su soberanía sobre las aguas del Paso en base a su consideración de las mismas como aguas interiores¹⁸. Dicha postura se apoya a su vez en dos criterios jurídicos manejados por el mencionado país: la existencia de un título histórico basado en el uso y ocupación inmemorial que los pueblos *inuit* han venido haciendo de las aguas y el hielo del Paso del Noroeste y el trazado de líneas de base rectas realizado a través del decreto de 10 de septiembre de 1985 siguiendo las reglas establecidas por la jurisprudencia y la costumbre internacional en la materia pues, en esa fecha, Canadá aún no era parte de la CNUDM. Estados Unidos junto con la Unión Europea (en adelante, UE), Japón y China –país muy interesado en el uso comercial de este tránsito– se oponen a la calificación jurídica del paso como «aguas interiores», considerando en cambio que el paso es un estrecho internacional, sujeto por tanto al libre paso en tránsito¹⁹, lo que beneficia enormemente sus expectativas de uso.

¹⁸ La naturaleza jurídica de las aguas interiores está recogida en el Art. 2.1 de la CNUDM, al señalar que están sometidas a la soberanía del Estado ribereño. Así pues, su régimen jurídico está teñido por dicha soberanía plena y exclusiva del ribereño, en lo que se refiere: Al aprovechamiento de los recursos naturales (renovables y no renovables) existentes tanto en la columna de agua, como en el lecho y en el subsuelo, de conformidad con la legislación interna adoptada por el ribereño.

A la plena aplicación de la legislación interna del Estado costero en materia penal, de policía o de seguridad pública.

Al régimen de la navegación de buques extranjeros, los cuales necesitan de autorización del Estado ribereño para entrar y navegar en estas aguas.

Lo dicho hasta ahora será aplicable a los Estados por parte del convenio de 1982, pero también para los que no, ya que a estos se les aplicará, pero no como convenio, sino como costumbre, pues establece lo mismo.

¹⁹ En este caso el régimen de la navegación es el derecho de paso en tránsito, definido como la libertad de navegación y sobrevuelo exclusivamente para los fines de tránsito libre e ininterrumpido por el estrecho, durante el cual los buques y aeronaves deberán respetar las leyes de los estados costeros en materia de seguridad, prevención, contaminación y prohibición de pesca entre otros. El estado del pabellón de un buque que actúe en forma contraria a dichas leyes incurrirá en responsabilidad internacional por cualquier daño o perjuicio causado a los estados ribereños de los estrechos. El derecho de libre paso en tránsito se concreta en lo siguiente:

- se acepta la navegación en inmersión de los submarinos;
- se prohíbe la ordenación del paso a cargo del Estado ribereño, salvo el establecimiento de corredores marítimos a cargo de las organizaciones internacionales competentes.

Los derechos de los buques y aeronaves extranjeros son amplios en comparación con las obligaciones derivadas del paso en tránsito. Por ejemplo, el artículo 39.1 c) de la

Teniendo en cuenta la fragilidad del ecosistema en el que se halla el Paso Noroeste, se ha señalado por la doctrina la necesidad de establecer un régimen particular –una nueva categoría de estrechos, en definitiva, que se sumaría a las existentes en la CNUDM–, en atención a sus especiales características físicas, para la regulación de la navegación por el Paso Noroeste, régimen que trataría de conciliar los intereses soberanos de Canadá con los intereses económicos y de uso de la zona por parte de los Estados Unidos.

- De la misma forma que en el caso anterior, la «Ruta del Norte» es un conjunto de rutas marítimas que conectan los océanos Pacífico y Atlántico desde el archipiélago de Nueva Zembla hasta el estrecho de Bering. En estos archipiélagos, a través del decreto de 15 de enero de 1985, Rusia ha trazado líneas de base rectas de conformidad con el artículo 7 de la CNUDM que es expresión del derecho consuetudinario en la materia, que han llevado a considerar como aguas interiores determinados espacios que, en cambio, para otros Estados, son estrechos internacionales, si bien la postura rusa ha sido escasamente retada en el plano internacional, lo que no deja de ser significativo. De esta forma, la intención del Kremlin es transformar la Ruta del Norte en un paso comercial como alternativa al estrecho de Malacca y al canal de Suez y beneficiarse económicamente de ello.

Pesquerías y otros recursos en el Ártico: choque de intereses. Los intereses españoles frente a las expectativas de Canadá y Noruega

Recursos en el Ártico

Según un estudio reciente (2009) del Instituto Americano de Estudios Geológicos, el Ártico contiene aproximadamente el 30% de los recursos mundiales de gas y el 13% de los recursos petroleros. Dejando aparte los numerosos e importantes minerales que se encuentran en la región, hay que destacar la importancia de los recursos pesqueros del Ártico, cuya explotación en la actualidad es muy limitada, pues solo alcanza al 5% del total global de capturas. Parece previsible que, como consecuencia del deshielo, atraídos por una abundante alimentación en la zona Ártica, nuevas especies la pueblen, lo cual si desde el punto de vista de la productividad pesquera es positivo, sin embargo, desde el punto de vista de la biodiversidad es, sin duda, un riesgo.

CNUDM señala que los buques y aeronaves en tránsito deben abstenerse de «toda actividad que no esté relacionada con sus modalidades normales de tránsito rápido e interrumpido, salvo que resulte necesario por fuerza mayor o dificultad grave», lo que abre la puerta a posibles interpretaciones arbitrarias de los usuarios sobre lo que pueda estar permitido a una agrupación aeronaval de combate que navegue por un estrecho internacional en situación de crisis.

La perspectiva de la explotación de tan vastos recursos hasta ahora inalcanzables por la presencia continuada de hielo, abre la puerta a conflictos entre los Estados ribereños de los mares árticos y los terceros Estados, organizaciones internacionales y otros actores interesados en dicha explotación. Así, en la actualidad, ya el 24% de los hidrocarburos utilizados en la UE provienen del Ártico, e importantes empresas europeas –*Shell, Total, Cairn Energy*– han ido buscando un hueco en la región.

Recursos pesqueros en el Ártico

Centrándonos en las pesquerías, que es el recurso cuya explotación por el momento más interesa a España, es preciso señalar que la creación de ZEE de 200 millas marinas medidas desde las líneas de base²⁰ ha reducido en gran medida la importancia de la libertad de pesca en alta mar. No obstante, dicha libertad se articula en la actualidad con vistas a la conservación de las especies, adoptando así las medidas que sean necesarias, ya sea unilateralmente, ya sea a través de organizaciones regionales de gestión pesquera (artículos 116-117 y 119 de la CNUDM). A

²⁰ La característica más destacable de la ZEE radica en someter, globalmente, los recursos renovables y no renovables, existentes en la columna de agua y en el lecho y subsuelo, a la soberanía del Estado ribereño, a los fines de su exploración, conservación y explotación, comprendiendo asimismo las competencias necesarias en materia de investigación científica del medio y de prevención de la contaminación. Con este espacio se extiende horizontal y verticalmente la soberanía funcional de los Estados ribereños en orden a los recursos naturales. El Convenio de 1982 consagra sus artículos 55 a 75 a la reglamentación de los distintos problemas que esta zona origina. En el artículo 56 de la C'82 se distingue entre:

- «Derechos de soberanía» para los fines de exploración y explotación, conservación y administración de los recursos naturales, tanto de vivos como de no vivos, de las aguas suprayacentes al lecho y del lecho y el subsuelo del mar, y con respecto a otras actividades con miras a la exploración y explotación económicas de la zona, tales como la producción de energía derivada del agua, de las corrientes y de los vientos, y también en lo referente a minerales y pesqueros.
- En lo que se refiere a las competencias de «jurisdicción» (art. 56.1b) CNUDM):
 1. el establecimiento y utilización de islas artificiales, instalaciones y estructuras; construir o autorizar la construcción de las mismas y ejercer jurisdicción sobre aquellas, si bien el Estado ribereño no podrá obstaculizar las vías marítimas para la navegación interna (art. 60.7 CNUDM)
 2. investigación científica marina que implica el derecho de regularlas, autorizarlas y realizarlas (Parte XIII CNUDM)
 3. protección y preservación del medio marino, que no solo es un derecho sino un deber de todo Estado ribereño
 4. otros derechos u deberes previstos en la Convención, fórmula vaga con la que parece querer dar cabida a la reglamentación de pesca y a la persecución de infracciones producidas (art. 73 CNUDM), incluidas las visitas, la inspección, el apresamiento y la iniciación de procedimientos judiciales. Potestad sancionadora que no admite el uso a la fuerza para hacer respetar esas reglamentaciones.

esta limitación de una irrestricta libertad de pesca en alta mar se suma la adopción del *Acuerdo sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 10 de diciembre de 1982 relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios (1995)*, cuyo objetivo es asegurar el mantenimiento a largo plazo y el uso sostenible de estas poblaciones, lo que se refleja en la consagración del principio de precaución en la conservación, ordenación y explotación de estos recursos. De otro lado, el *Acuerdo* reconoce las competencias de ejecución del Estado del pabellón pero hace hincapié en los mecanismos de cooperación internacional, en particular a través de organizaciones o arreglos regionales o subregionales y además reconoce determinadas facultades de control al Estado del puerto para fomentar la eficacia de las medidas subregionales, regionales y mundiales de conservación y ordenación. Todo ello pone de relieve una matización del principio de libertad de pesca en alta mar que debe ceder ante el interés general de conservación de las especies. Debe recordarse, por el interés que aquí presenta, la incidencia que en la adopción del *Acuerdo* tendría la postura de Canadá frente a España en el «*asunto del fletán negro*»²¹.

²¹ Como señala el profesor JUSTE RUIZ, el 12 de mayo de 1994 Canadá modificó la ley sobre protección de la pesca costera y el artículo 25 del Código Penal con el fin de extender al alta mar la aplicación de las medidas nacionales de conservación de los recursos pesqueros y, en caso de contravención, aplicar las medidas represivas correspondientes. El 25 de mayo del mismo año el Gobierno canadiense promulgó un reglamento por el que se prohibía el ejercicio de la pesca tanto a los buques sin nacionalidad o que navegasen bajo el pabellón de dos o más Estados, como a los barcos con pabellón de complacencia. El 3 de marzo de 1995 Canadá adoptó un nuevo reglamento en el que se establecía su competencia para abordar en alta mar a los buques españoles y portugueses que se dedicaban a la pesca de ciertas «especies transzonales» como el fletán negro. El 9 de marzo de 1995 el buque español «Estai», que se dedicaba a esta pesquería a 245 millas de las costas canadienses, fue perseguido, detenido y apresado por la fuerza por patrulleras de ese país y, tras ser conducido al puerto de San Juan de Terranova, se impusieron sanciones penales contra el buque y su capitán.

La Comunidad Europea (con competencia exclusiva en la materia) y Canadá suscribieron un acuerdo el 16 de abril de 1995 sobre la pesca en el contexto del Convenio de la Organización de Pesquerías del Atlántico Norte (OPAN), que puso fin al conflicto pesquero originado por el arresto del «Estai».

Pero el Reino de España introdujo el 28 de marzo de 1995 una demanda contra Canadá ante el Tribunal Internacional de Justicia, que el propio Tribunal definió apropiadamente como relativa a la «competencia en materia de pesquerías», solicitando a este que declarara que la legislación canadiense era inoponible a España, que Canadá debía satisfacer una reparación por los actos denunciados y que el ejercicio de jurisdicción y las medidas coercitivas sobre el «Estai» constituían una violación concreta de los principios y normas del Derecho Internacional. España invocaba como base de la competencia del Tribunal las declaraciones de aceptación de su competencia efectuada por ambos Estados conforme al artículo 36.2 del Estatuto. La sentencia dictada por el Tribunal Internacional de Justicia el 4 de diciembre de 1998, por doce votos contra cinco, afirma que el Tribunal no posee competencia para pronunciarse sobre la controversia

Los intereses de España en materia pesquera están además primeramente modulados por el hecho de que desde la adhesión de España a las Comunidades Europeas, se atribuyeron a las instituciones comunitarias buena parte de las competencias en la materia. Así, la Política Pesquera Común de la Unión Europea, forma parte del ordenamiento interno español y rige entre las 12 y las 200 millas marinas de los Estados miembros bajo el principio de libre acceso sin discriminación de los pesqueros de cualquier Estado miembro a las aguas de otro Estado miembro, solo sujeto a los reglamentos comunitarios sobre conservación y gestión pesquera y los acuerdos entre la Comunidad y terceros Estados para darles acceso a las aguas de los Estados miembros de la Unión. En lo que se refiere a la dimensión exterior de la Política Pesquera Común, la Comisión Europea se encarga de negociar los acuerdos pesqueros con terceros Estados.

Los intereses españoles centrados en la explotación de los recursos vivos del Ártico son o están siendo susceptibles de chocar frontalmente con los intereses en el mismo sentido de dos grandes Estados árticos, Canadá y Noruega.

Los intereses españoles frente a los intereses canadienses:

determinadas medidas adoptadas a lo largo del tiempo por Canadá respecto de los espacios marinos adyacentes a sus costas, hacen temer la posibilidad de un nacionalismo *rampante*. Así, en aplicación del artículo 234 de la CNUDM –denominado la «excepción canadiense», pues alude a la especificidad de los espacios polares y la protección y preservación de su medio ambiente especialmente frágil–, Canadá elabora dos normas para la protección del medio ambiente –adoptadas con carácter previo a su adhesión a la CNUDM, que tuvo lugar muy recientemente, en 2003–, que extienden sus competencias en la materia hasta las 100 millas marinas (*Ley sobre la prevención de la contaminación en aguas árticas, 1970*, reformada en por un decreto de 1985 por el que se establece un sistema de líneas de base rectas alrededor del archipiélago ártico), que abarca todo el Paso Noroeste, e incluso llega hasta las 200 millas marinas (*Ley de reforma de la Ley de 1970 sobre la prevención de la contaminación en aguas árticas, 2009*), con el objeto de incluir la zona económica exclusiva de Canadá. En materia de pesca es necesario citar, asimismo, el decreto de 15 de diciembre de 1970 relativo a la delimitación de sus zonas de pesca. Por su parte, en la base de la «crisis del fletán» entre España y Canadá, se encuentran dos leyes canadienses C-29 y C-8 de 1994, por las que Canadá extiende unilateralmente y en contra del orden internacional entonces

introducida por la demanda española, por considerar que dicha controversia queda cubierta por la reserva contenida en el párrafo 2, d) de la declaración canadiense de 2 de mayo de 1994. Poco después se produciría la adopción del acuerdo de 1995, que refleja en buena medida las aspiraciones de Canadá en el caso.

vigente, sus competencias sobre buques de pesca extranjeros más allá de las 200 millas marinas, con el supuesto objetivo de poner término a la sobrepesca y lograr la recuperación de las especies. Esta actitud de Canadá, de la que ha salido victoriosa hasta el momento, y que ha chocado frontalmente con los intereses pesqueros de España, hace que nuestro país mantenga una cierta reserva ante las próximas medidas adoptadas por aquel país. Así, la doctrina más autorizada ha puesto de relieve que el hecho de que Canadá haya ratificado tardíamente la CNUDM –en 2003– no deja de ser inquietante, pues existe el riesgo de que, al reclamar una plataforma continental extendida –y pese a que las aguas suprayacentes a las mismas tendrían la consideración de alta mar– esté pretendiendo reclamar derechos soberanos sobre los recursos existentes en el espacio marino abarcado por la plataforma ampliada.

Los intereses españoles frente a los intereses noruegos en las Svalbard:

España ha venido faenando habitualmente en aguas del archipiélago de las Svalbard para la explotación del bacalao. Como se ha señalado, el régimen de las Svalbard está regulado por el Tratado de París de 1920, que establece la soberanía noruega sobre el archipiélago pero reconoce el derecho de igualdad de acceso a la explotación de los recursos naturales de las demás partes contratantes. Ello se ha traducido en la posibilidad de que Noruega adopte medidas para la conservación y ordenación de los recursos marinos, como la fijación del total de captura admisible del bacalao ártico en la zona²², sin embargo, entre las competencias de que disfruta Noruega no se encuentra ni el derecho de inspección a bordo ni el derecho de apresamiento por la comisión de una presunta infracción pesquera. Sin embargo, desde el año 2006 se han producido una decena de apresamientos de bacaladeros españoles que faenaban en el Ártico. La situación tensa ha llegado a un punto de encuentro en enero de este año 2013, pues se ha concluido un memorando de entendimiento entre las autoridades noruegas y las españolas para vigilarse mutuamente en el desarrollo de las actividades pesqueras que realizan en los caladeros del Ártico.

Conclusiones

El mayor reto que enfrenta el Ártico y su entorno, es el derivado del proceso de cambio climático. Con el deshielo ártico, un océano hasta ahora impenetrable puede devenir, en palabras de M. Byers, en un «mar Mediterráneo» por el que las grandes potencias transitarán, comerciarán y

²² En el caso de los Estados miembros de la UE, y aunque esta no es parte en el Tratado de París, como la UE tiene competencia exclusiva en materia de pesca, es la Comisión Europea quien comunica a Noruega antes del 31 de diciembre de cada año, la lista de buques con derecho a pesca en las Svalbard en el siguiente año.

explotarán, variando para siempre no solo un inigualable entorno natural, sino también el hábitat de pueblos indígenas.

En este trabajo se ha partido de una consideración «oceánica» del Ártico, en virtud de la cual, he hablado de «Estados árticos» para referirme a los ribereños del mar helado y he optado por un análisis de las oportunidades y retos que el cambio climático presenta en la zona desde el particular punto de vista de una rama del Derecho Internacional, el Derecho del Mar.

Dejando a un lado la invasiva «teoría de los sectores», que tiene su cuna y padre en Canadá, el Derecho Internacional solo en un tiempo muy reciente ha comenzado a preocuparse por el espacio ártico, pues mientras el conjunto de mares que lo componen permanecieron helados, también lo hicieron las reivindicaciones soberanas de los Estados.

En efecto, el deshielo ártico ha lanzado a los Estados ribereños a la lucha por el «reparto» del Ártico, lo que choca con los intereses –no menos codiciosos– de terceros Estados con aspiraciones en la zona. Ello se pone de manifiesto en las aspiraciones soberanistas sobre una plataforma continental ampliada, el choque respecto del estatuto jurídico de los pasos oceánicos del Ártico o los derechos y deberes de los Estados ribereños o no en la explotación de los recursos.

Todas estas son cuestiones del interés de España, país al que, por motivos comerciales interesa la consideración de los pasos oceánicos como estrechos internacionales y país, asimismo, eminentemente pesquero, que ha visto progresivamente cercenada su libertad de pesca en alta mar.

El Derecho Internacional, y concretamente el Derecho del Mar es el instrumento utilizado para conciliar los intereses contrapuestos en la zona. Pero el Derecho Internacional, y por tanto el Derecho del Mar, es un instrumento dúctil, forjado a la sombra de los intereses de las grandes potencias, lo que hace temer a países como España, el cambio a peor de su situación jurídica en el Ártico.

Parece necesario llegar a un punto de encuentro jurídico, habiendo de ser a mi juicio el primero de los retos a abordar en el Ártico, el del cambio climático. Y, por qué no, habiendo de ser la meta el establecimiento de un régimen especial para la zona, a semejanza del que ya existe en su opuesto, la Antártida.

Bibliografía

Doctrina

BAKER, J. S. and BYERS, M., «Crossed Lines: The Curious Case of the Beaufort Sea Maritime Boundary Dispute», 43 *Ocean Development and International Law*, Issue 1 (2012): pp. 70-95.

BORGIA, F., «Le réchauffement global et les mers arctiques: un traité sur le passage du Nord-Ouest comme évolution de la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer?» http://www.esil-en.law.cam.ac.uk/Media/Draft_Papers/Agora/Borgia.pdf.

BOYD, S. B. «The Status of Ice in International Law». *Canadian Yearbook of International Law*, 22 (1984): pp. 98-152.

BYERS, M. and LALONDE, S.: «Who Controls the Northwest Passage?», 42 *Vanderbilt Journal of Transnational Law*; n° 4, (2009): pp. 1133-1210.

KRASKA, J., «The Law of The Sea Convention and the Northwest Passage», 22 *International Journal of Marine and Coastal Law*, (2007): pp. 257-281.

PHARAND, D., «The Arctic Waters and the Northwest Passage: A final Re-visit», 38 *Ocean Development and International*, Issue 1-2, (2007): pp. 3-69.

BYERS, M., *Who owns the Arctic? Understanding Sovereignty Disputes in the North*, Vancouver/Toronto/Berkeley: Douglas & McIntyre, (2010) pp.179.

CASTILLO DAUDÍ, M., «Cambio climático y derechos humanos: el asunto de los Inuit ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos», en *Cambio climático, Energía y Derecho Internacional: Perspectivas de Futuro*, Giles Carnero, R. (coord.), Thomson Reuters Aranzadi, Cizur Menor (2012): pp. 207-219.

CINELLI, C. «Islas de hielo a la vista en el Océano Ártico». In *Innovación y conocimiento IV Jornadas iberoamericanas de estudios internacionales, Lisboa, 23, 24 y 25 de noviembre de 2009*. Edited by J. M. Sobrino Heredia, J. Alcaide, and J. M. Pureza. Madrid: Marcial Pons, (2010): pp. 91-99.

— *El Ártico ante el derecho del mar contemporáneo* (The Arctic and the International Law of the Sea), Valencia: Tirant lo Blanch, (2012): pp. 362.

CONDE PÉREZ, E., «Arctic Region». In *Oxford Bibliographies in International Law*. Ed. Tony Carty. New York: Oxford University Press, forthcoming en <http://www.oxfordbibliographies.com/page/international-law>.

— «Riesgos y amenazas del cambio climático» en *Seguridad, modelo energético y cambio climático*. Cuadernos de Estrategia del Instituto Español de Estudios Estratégicos, n° 150 (2011): pp. 29-65.

— «Algunas cuestiones jurídico-políticas derivadas del proceso de calentamiento global en el Ártico», Universidad de Santiago de Compostela y Universidade do Minho, *II Encuentro Luso Español de Profesores de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales: La gobernanza de los mares y océanos: nuevas realidades, nuevos desafíos*, Jorge Pueyo Losa/ Wladimir Brito (Dirs); M^a Teresa Ponte Iglesias/María de la Assunção Vale Pereira (Coords.) Andavira Editora- SCIENTIA JURÍDICA, Santiago de Compostela (2013): pp. 137-138.

— «El papel de la investigación científica marina en la delimitación de la plataforma continental de los Estados árticos», IV Colloque ordinaire de l'Association Internationale du Droit de la Mer. Universidad de La Coruña, *La contribución de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar a la buena gobernanza de los mares y océanos*, Fundación Barrié (La Coruña, España) (December, 13th-14th, 2012), en prensa.

HEAD, I.L., «Canadian Claims to Territorial Sovereignty in the Arctic Regions» 9 *McGill Law Journal* (1963): pp. 200-226.

HYDE Ch., «Acquisition of sovereignty over Polar areas», 19 *Iowa Law Review* (1933-34): pp. 286-294.

IGLESIAS BERLANGA, M., «La «guerra del Ártico» y los intereses españoles: Geoestrategia y Derecho», *Economía Pesqueira. Achegas desde un curso universitario*, Ed. Sotelo Blanco, Aabril (2010): pp. 605- 626.

— *La regulación jurídica de los recursos vivos de la alta mar: Especial referencia a los intereses españoles*, Editorial Dílex, Madrid (2003), pp. 83-132.

JUSTE RUIZ, J., «La sentencia del TIJ en el asunto de la competencia en materia de pesquerías (España/Canadá) de 4 de diciembre de 1998. ¿Ocasión frustrada o punto de inflexión?» *Revista Española de Derecho Internacional*, vol. LI 1 (1999): pp. 141-143.

KELSEN, H., «Contiguity as a title to territorial Sovereignty», in *Festschrift für H.W. Wehberg* Mélanges Wehberg, W. Schätzel and H-J. Schlochauer (editors), (1956): pp. 200-210.

LACKTINE, W., «Rights over the Arctic» 24 *American Journal of International Law* (1930): pp. 703-718.

LÓPEZ MARTÍN, A.G., «El territorio del Estado. Modos de adquisición», <http://www.iustel.com/v2/c.asp?r=911591&s=27&p=4.&Z=4&O=1§or=27>.

MANERO SALVADOR, A., *El deshielo del Ártico: retos para el Derecho Internacional. La delimitación de los espacios marinos y la protección y preservación del medio ambiente*, Cizur Menor, Spain: Aranzadi, (2011): pp. 185.

MESSEGUER, J. L. «Régimen jurídico de los espacios marítimos de Spitzberg (Svalbard). Posición de Noruega, España y otros Estados», LIX *Revista Española de Derecho Internacional* Núm. 2 (2007): pp. 631-663.

PEDERSEN, T., «The Svalbard Continental Shelf Controversy: Legal Disputes and Political Rivalries», 37 *Ocean Development and International Law*, nº 3-4 (2006): pp. 339-358.

PHARAND, D., *Canada's Arctic Waters in International Law*, Studies in Polar Research, Cambridge University Press, (1988): pp. 1-88.

STEVENSON, C., «Hans Off!: The Struggle for Hans Island and the Potential Ramifications for International Border Dispute Resolution [[194](http://law-</p></div><div data-bbox=)

digitalcommons.bc.edu/iclr/vol30/iss1/16]*», 30 *Boston College International and Comparative Law Review*, (2007): pp. 263-275.

TIMTCHENKO, L., «The Russian Arctic Sectoral Concept: Past And Present», 50 *Arctic*, nº 1, March (1997): pp. 29-35.

VANDERZWAAG D. AND PHARAND, D., «Inuit and the Ice: Implications for Canadian Arctic Waters», 21 *Canadian Yearbook of International Law*, (1983), pp. 53-84.

WAULTRIN, R. (R. Dollot), «La question de la souveraineté des terres Arctiques», *Revue Générale de Droit International Public*, t. XV, 3 ème partie, (1908): pp. 401-423.

Informes

Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic <http://energy.usgs.gov/Miscellaneous/Articles/tabid/98/ID/63/Science-magazine-May-2009-Assessment-of-Undiscovered-Oil-and-Gas-in-the-Arctic.aspx>.

Emmerson, Ch., *Arctic Opening: Opportunity and Risk in the High North*, Chatham House Report, 2012, pp.18-35 <http://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182839>.

Prensa

ABUÍN, E., «España y Noruega pactan vigilar sus barcos mutuamente en el Ártico» *La Voz de Galicia*, 10 de enero de 2013.

Nuevas rutas de navegación a través del Ártico

D. Gonzalo Sirvent Zaragoza¹

Capítulo tercero

Aspectos generales sobre el Ártico

El círculo polar ártico, es decir el paralelo de latitud aproximada 66° 33' N, delimita la zona del hemisferio norte en la que siempre hay al menos un día al año en el que no se pone el sol (solsticio de verano) y otro en el que no llega a salir sobre el horizonte (solsticio de invierno). A medida que nos aproximamos al Polo Norte aumentan los días en los que el sol no llega a ocultarse y aquellos en los que nunca amanece, hasta alcanzar en sus proximidades un periodo máximo de seis meses de luz seguido de seis meses de oscuridad. Hay por tanto en estas latitudes un invierno largo y oscuro con una bajada muy brusca de la temperatura, que alcanza los 40° C bajo cero, pero también un largo verano en el que sube considerablemente, provocando una disminución de la capa de hielo sobre el mar, también llamada banquisa.

La zona del Ártico comprende las aguas heladas del océano Ártico situadas frente a cinco países ribereños: Noruega, Rusia, Estados Unidos (Alaska), Canadá y Dinamarca (región autónoma de Groenlandia), así como una parte de su territorio y también una porción de Islandia², Suecia y Finlandia. Estos dos últimos países no tienen salida directa a dicho océano, debiendo hacerlo a través del mar Báltico, un mar interior en el que también se forma una banquisa de extensión variable en invierno.

¹ Contralmirante del Cuerpo General de la Armada.

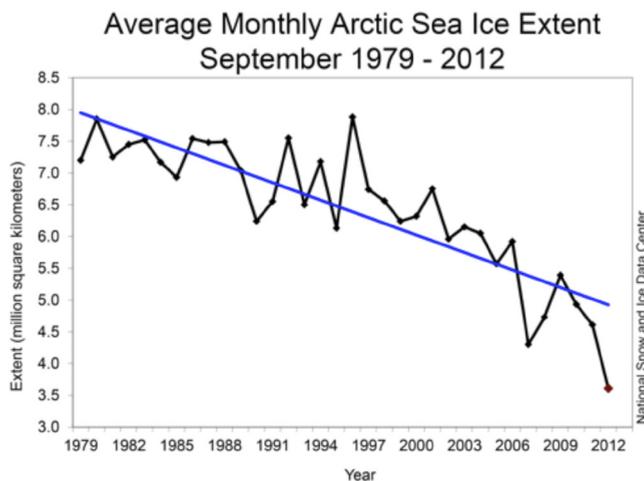
² En el caso de Islandia solamente incluye una extensión de apenas un kilómetro cuadrado sobre las islas Grimsey.

Las aguas del océano Ártico abarcan una superficie de 14 millones de km², superior al territorio de EE.UU. o de Canadá, y generalmente han estado cubiertas de hielo en su mayor parte, lo que ha impedido el tránsito a través de ellas. Esta capa de hielo tiene un grosor medio de pocos metros, con importantes variaciones locales y estacionales. Hasta hace muy poco las aguas heladas del Ártico solo podían ser sobrevoladas o, también, recorridas en inmersión por submarinos nucleares, con la excepción de potentes buques rompehielos, únicos buques que podían surcarlas. Sin embargo, en este momento diversas rutas marítimas están empezando a ser navegables en determinadas épocas del año.

Un nuevo escenario ante el deshielo

El 21 de junio comienza el largo verano Ártico. El sol empieza a brillar ininterrumpidamente y en los meses de julio y agosto la banquisa recibe una gran cantidad de radiación solar. Esto provoca un proceso de deshielo cuyo máximo tiene lugar a mediados de septiembre.

Desde 1979, los satélites miden regularmente la extensión de la capa de hielo, en particular su mínimo anual. Este mínimo se ha mantenido mucho tiempo con una extensión en torno a los diez millones de kilómetros cuadrados y en la actualidad está disminuyendo al ritmo que puede apreciarse en la figura 1. Entre 1980 y 1996 se mantuvo con pequeñas variaciones en el entorno de los siete millones de km², para iniciar después un descenso que alcanzó un mínimo histórico de 4,17 millones de km² en el año 2007. En septiembre de 2012 se alcanzó un nuevo mínimo de 3,4 millones de km², lo que supuso una disminución superior a la superficie de España con respecto al mínimo anterior. En el siguiente gráfico puede apreciarse esta evolución.

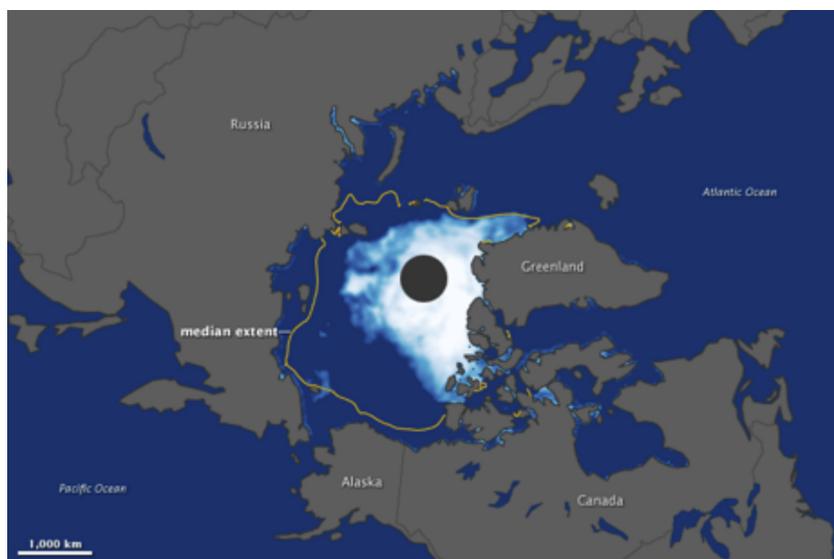


Fuente: National Snow and Ice Data Center

Las dos terceras partes de la pérdida de superficie de la banquisa en el mes de septiembre han tenido lugar en los últimos doce años. Ante estos datos y este gráfico, que simplemente refleja unos hechos objetivos, no es necesario analizar complejos modelos climáticos para darse cuenta que la tendencia actual, aun si no se acelerase el ritmo de deshielo (como parece que está sucediendo), nos llevará a un mes de septiembre sin hielo en el Ártico aproximadamente en 2030. Esta es la cifra que pronostican muchos expertos en estos momentos³.

En la actualidad cada vez queda menos hielo «viejo», esto es hielo de varios años y ha disminuido apreciablemente el grosor de la banquisa. En las proximidades del Polo Norte oscila entre 1 y 2 metros en verano, e incluso existen zonas sin hielo. En la siguiente figura puede apreciarse el tamaño que alcanzó la zona libre de hielos el verano pasado comparada con la extensión media que venía ocupando hasta el año 2000.

Sin entrar en disquisiciones científicas, que son objeto de una contribu-



Fuente: NASA

ción específica, debe tenerse en cuenta la existencia de al menos un proceso de realimentación que refuerza el fenómeno del deshielo: la mayor facilidad para derretirse que tiene el hielo «joven» (más delgado y con menos de un año de vida) y la absorción mucho mayor de calor por parte del agua del mar comparada con la del hielo. Ambas propiedades físicas se refuerzan y todo el proceso se acelera.

³ Hasta hace pocos años la comunidad científica pensaba que el Ártico no quedaría libre de hielo hasta finales del presente siglo. Sin embargo, la aceleración del proceso de deshielo ha hecho que se adelanten considerablemente las predicciones.

Si se analiza el volumen de la capa de hielo, su disminución es todavía más espectacular⁴ y está dando lugar a predicciones que sitúan el primer verano sin hielo dentro de tan solo tres o cuatro veranos. El profesor Wadhams⁵ de la universidad de Cambridge cree que esto sucederá en el verano de 2015. Así pues, el margen de predicción actual para que se dé un primer verano sin hielo podría situarse entre los años 2015 y 2030.

Inicialmente esta situación durará solamente unos días del mes de septiembre. En el agua quedarán pequeños trozos de hielo flotando, que luego se irán agrupando y agrandando de nuevo. Tampoco debe descartarse la presencia de algún «iceberg», procedente del deshielo de algún glaciar, con el grave peligro que suponen para la navegación⁶. Durante esos días sin hielo será posible navegar sobre el Polo Norte, no solo para los buques rompehielos, que ya lo están haciendo desde hace años, sino para buques polares, esto es buques con el casco reforzado capacitados para poder navegar en determinadas condiciones de hielo, normalmente hielo «joven»⁷. Poco después se volverá a formar la banquisa, pero en los veranos siguientes es previsible que el periodo navegable comience antes y que se vaya haciendo progresivamente más largo. Como consecuencia de ello, parece que dentro de unos diez años empezará a ser viable una ruta «transpolar» en verano. Pero antes muchos buques mercantes navegarán por la ruta del Noreste (NE), próxima a la costa de Siberia –una realidad que ya está comenzando– y, después, otros lo harán por la ruta del Noroeste (NW), que transcurre a través de los estrechos canadienses.

A continuación se analizarán estas tres rutas, tras unas breves consideraciones sobre algunos conceptos importantes de Derecho del Mar.

⁴ Este volumen ha pasado de 14.000 km³ en 1990 a menos de 4.000 km³ en 2012.

⁵ Peter Wadhams, profesor de Física Oceánica y presidente de la Asociación Internacional de Ciencias Físicas de los Océanos.

⁶ Como es conocido, los icebergs están formados por hielo dulce muy sólido y poseen una gran parte sumergida. Algunos alcanzan gran tamaño y su derrota no es fácil de predecir. La mayoría proceden de los glaciares de Groenlandia, aunque también se genera alguno en las costas de Siberia y Canadá.

⁷ Un «buque rompehielos» es un barco diseñado para escoltar a otros y para llevar a cabo funciones específicas sobre el hielo, con unas dimensiones y potencia que le permiten llevar a cabo operaciones agresivas en aguas cubiertas de hielo. La velocidad de un rompehielos enfrentándose a hielo de 0,4 metros de espesor puede llegar a 16 nudos y con hielo de 0,8 metros hasta unos 10 nudos. Los más potentes pueden cortar hielo de hasta 2,8 metros. Asimismo, se definen hasta siete clases de buques polares (PC1 a PC7), entendiéndose por tales aquellos capacitados para navegar sobre determinados tipos de hielo de mayor a menor grosor. El de menor entidad –PC7– es un buque con el casco reforzado para navegar en verano y otoño en zonas en las que existe hielo delgado de primer año (hielo de unos 20 cm de grosor que se rompe con facilidad bajo presión). Los buques rompehielos oscilan entre las categorías PC1 y PC3. En el anexo I puede verse una tabla en la que se definen las diversas categorías de buques polares.

Breves consideraciones sobre Derecho del Mar

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM) de 1982 estableció diversos conceptos básicos, internacionalmente aceptados, a efectos de definir la soberanía de un país ribereño sobre las aguas próximas a sus costas. En particular, son de destacar los de «mar territorial» y «Zona Económica Exclusiva» (ZEE). Ambos se corresponden con sendas franjas de mar que establece el estado ribereño con una extensión máxima de doce y doscientas millas náuticas desde la costa, respectivamente. Aunque el mar territorial constituye una prolongación de la soberanía del Estado sobre su territorio, la nación ribereña está obligada a permitir el «derecho de paso inocente» a cualquier buque que necesite atravesarlo⁸, así como el «derecho de paso en tránsito» a través de cualquier estrecho que sea necesario utilizar para la navegación internacional⁹. Por su parte, la ZEE es un concepto relativo a la soberanía de Estado ribereño sobre los recursos naturales del lecho marino, del subsuelo y de las aguas suprayacentes. De acuerdo con estos conceptos, en lo que respecta a la libertad de navegación no deberían presentarse grandes litigios, en principio.

Sin embargo, debe destacarse el artículo 234, de aplicación en el Ártico, según el cual los Estados ribereños tienen derecho a dictar y hacer cumplir normas no discriminatorias para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino en las zonas cubiertas de hielo existentes dentro de su ZEE. Este artículo podría servir de base para exigir el cumplimiento de determinados estándares para navegar por estas aguas, lo que parece razonable, o el acompañamiento obligatorio de buques rompehielos y prácticos especializados, como está haciendo Rusia en la actualidad.

Finalmente es importante destacar que más allá de las 200 millas de costa no debería existir restricción alguna a la navegación, de acuerdo con el concepto de «Alta Mar».

El paso del noreste (NE)

Descripción

Esta ruta une Europa y Asia por el norte de Rusia y permite acortar la distancia entre ambos continentes hasta en un 40% (Hamburgo-Yokohama). Su parte central es conocida por Rusia, su único utilizador hasta hace muy pocos años, como la «*Ruta del Norte*». Históricamente su utilización ha planteado grandes dificultades debido al hielo que la cubría en su ma-

⁸ Este paso debe ser rápido e ininterrumpido y está sometido a diversas condiciones.

⁹ Entendiendo por ello la navegación entre una parte de alta mar o de una zona económica exclusiva (ZEE) y otra parte de alta mar o de otra ZEE.

yor parte, incluso en verano, por lo que para cruzarla era imprescindible disponer de capacidad rompehielos. Además existen dificultades derivadas de sus duras condiciones meteorológicas y de la escasez de puertos de apoyo. Transcurre junto a la costa de Siberia y atraviesa los siguientes mares: Blanco, Barents, Kara, Laptev, Siberia oriental y Chukotka. La Ruta del Norte transcurre desde la isla de Nueva Zemlya hasta el estrecho de Bering y tiene una longitud aproximada de 2.500 millas náuticas (MN), es decir una distancia equivalente a cuatro veces la existente entre Cádiz y Canarias.

Hasta el año 2000, en los mares de Laptev y Siberia oriental las zonas libres de hielo en septiembre –época de máximo deshielo– apenas llegaban al 50%, lo que hacía muy arriesgado atravesarlas. Durante el resto del año, estos mares eran prácticamente intransitables. También en el mar de Kara la acumulación de hielo ha constituido habitualmente un peligro importante. Esta situación está cambiando muy rápido.

En la figura puede apreciarse el paso del NE a la derecha, así como las otras rutas a las que nos referiremos a continuación.



Fuente: www.american.edu

Principales hitos

Históricamente el hombre ha tratado de utilizar el paso del NE muchas veces, pero no fue recorrido en su totalidad hasta 1879 por Erik Nordenskjöld, quien tuvo que hacer escala durante el invierno para lograrlo. Posteriormente, la aparición de los barcos de vapor y la radio, junto con la construcción de buques rompehielos fueron factores que facilitaron su tránsito, aunque siempre con graves riesgos y limitaciones.

La Unión Soviética utilizó la «Ruta del Norte» de forma importante, convirtiéndola en una derrota imprescindible para el desarrollo de Siberia, siempre con la protección de potentes rompehielos¹⁰. De esta forma fue posible la llegada de suministros a Siberia y la exportación de sus minerales. Con la caída de la URSS, este tráfico fue decreciendo, al tiempo que las infraestructuras portuarias se fueron deteriorando. Recientemente Rusia está potenciando de nuevo este tráfico.

En el mes de septiembre de 2005 el paso de NE quedó prácticamente libre de hielo por primera vez. Desde entonces este hecho viene sucediendo regularmente. Además se ha ampliado progresivamente el periodo de navegación, aunque es frecuente navegar en presencia de hielo o, incluso el tener que atravesarlo, especialmente en el mar de Siberia Oriental, por lo que el apoyo de buques rompehielos sigue siendo necesario.

En 2009 hubo cuatro tránsitos de grandes buques por esta ruta y por primera vez se produjo una navegación continuada entre Europa y Asia¹¹. En 2010 hubo cinco tránsitos, en 2011 treinta y tres y en 2012 cuarenta y seis. La navegación junto a la costa de Siberia suele durar unos ocho días y se mantiene una velocidad media entre 12 y 14 nudos, lo que permite un ahorro muy importante en las millas navegadas, así como en el consumo de combustible y en la duración de la navegación en comparación con la ruta del canal de Suez, como puede verse en el anexo II.

Las mercancías transportadas por esta ruta en 2012 ascendieron a 1.261.000 toneladas, lo que multiplicó por seis la carga transportada dos años antes. Estos tránsitos pueden dividirse en los siguientes tipos: a) tráfico *intraártico* (entre puertos árticos rusos o noruegos), b) tráfico *con un origen o destino ártico* (une los puertos del Ártico con China, Japón y Corea principalmente) y c), tráfico *transártico*, entre puertos de Europa y Asia. Los dos últimos están empezando a desarrollarse en la actualidad

¹⁰ El primer rompehielos fue botado en 1916. Posteriormente continuó la construcción de esta clase de buques y en 1957 se produce la botadura de un rompehielos de propulsión nuclear, el «Lenin», primero de una importante flota nuclear, única en el mundo, formada por buques de gran tamaño y potencia.

¹¹ Los buques alemanes «Beluga Fraternity» y «Beluga Foresight», acompañados de un rompehielos ruso, navegaron entre Corea del Sur y Róterdam con propósitos exclusivamente comerciales.

y desde 2012 se están organizando en forma de convoyes escoltados por rompehielos rusos.

En los próximos años es previsible un importante aumento del tráfico *transártico*, tal y como acreditan algunos estudios sobre la posible utilización de esta ruta para el transporte de contenedores entre Europa y Asia. Así mismo, algunos empresarios chinos ya han manifestado su interés al respecto¹².

A finales de 2012 se produjo otro hito importante: el buque gasero «Ob River», de 284 metros de eslora, cargado con 134.000 metros cúbicos de gas metano licuado, navegó desde el puerto noruego de Hammerfest hasta Tobata (Japón) entre el 7 de noviembre y el 5 de diciembre. Debe prestarse atención a estas fechas, porque el tránsito se produjo dos meses y medio después del máximo deshielo. Aun así el viaje duró veinte días menos que si hubiera tenido lugar a través del canal de Suez y consumió un 40% menos de combustible¹³. Por otra parte, el hielo de mayor grosor encontrado fue hielo joven de solo 30 cm, que puede ser cruzado por buques de casco reforzado sin que tengan que alcanzar la categoría de rompehielos¹⁴. La velocidad media del tránsito fue de 10 nudos. Así pues, el paso del NE ha sido navegable en 2012 durante un periodo aproximado de cinco meses (julio a noviembre).

Ante esta realidad, el presidente Putin promulgó en 2012 una nueva ley que regula la navegación por esta ruta, la utilización de rompehielos, sus tarifas, el auxilio de prácticos, etc. Además se ha comprometido a llevar a cabo importantes inversiones en los puertos árticos en los próximos años. En relación con la flota rusa de rompehielos es de destacar que está formada por un número muy elevado de unidades, incluyendo siete grandes buques de propulsión nuclear actualmente en servicio. Además está prevista la incorporación de otros nueve grandes buques antes de 2020, tres de ellos también nucleares.

El último hito destacable se produjo a finales del año pasado, al utilizar el rompehielos chino «Xuelong» esta ruta desde China hasta Islandia y regresar posteriormente por fuera de la ZEE de Rusia, muy próximo al Polo Norte, por una ruta «transpolar».

¹² En particular, la prensa noruega ha publicado que China contempla la utilización del Ártico para aproximadamente un 15% de su comercio internacional a partir de 2020, en su mayoría tráfico de contenedores (Barents Observer. Trude Pettersen. 14.03.2013).

¹³ No obstante, para calcular el ahorro final debe tenerse presente también las tasas satisfechas por el alquiler de los rompehielos y el apoyo de prácticos especializados, así como descontar el coste del tránsito por el canal de Suez. En su conjunto, el ahorro final ya compensa los inconvenientes de esta ruta.

¹⁴ Este hielo puede ser atravesado por lo que se conoce como un buque polar clase PC6 (diseñado para llevar a cabo operaciones en verano y otoño en zonas de hielo joven de grosor medio, con trozos de hielo viejo).

El futuro próximo

El paso del NE será utilizado de forma creciente en los próximos años, primero con el auxilio de buques rompehielos, tanto por buques con el casco reforzado como por buques mercantes normales. Sin embargo dentro de pocos años, probablemente antes de 2030, será viable utilizar esta ruta sin la necesidad de ser escoltado por rompehielos durante parte de los meses del verano ártico. No obstante es posible que Rusia intente seguir imponiendo esta escolta dentro de su Zona Económica Exclusiva, apelando para ello al artículo 234 de la CNUDM y a los riesgos del tránsito, entre ellos un posible empeoramiento de las condiciones meteorológicas que ponga en peligro a los buques y al medioambiente¹⁵, con lo que surgirán importantes discusiones al respecto. En este sentido, la gran novedad será que durante determinados meses se podrá transitar por fuera de la ZEE rusa, es decir por aguas internacionales, donde dicho artículo no es de aplicación. Como consecuencia, ante el correspondiente ahorro de tasas y la mayor libertad de navegación, es previsible que se produzca un nuevo e importante incremento del tráfico, siempre durante los meses de verano, sobre todo para buques que cuenten con una cierta protección contra el hielo, con lo que esta ruta alcanzará una rentabilidad importante¹⁶.

El paso del noroeste (NW).

Descripción

El paso del Noroeste comprende hasta siete rutas con una longitud aproximada de 3200 millas al norte de la costa canadiense¹⁷. Aproximadamente la mitad de su recorrido transcurre a través de un laberinto formado por numerosísimas islas (más de dieciocho mil islas y otros tantos islotes/rocas), así como por diversos estrechos que están cubiertos de hielo casi todo el año y que incluyen puntos de paso muy angostos y de aguas poco profundas. Todo ello restringe las posibilidades de navegación a un corto periodo durante el verano ártico y en condiciones muy peligrosas. En particular, las aguas más frías y aisladas de este gigantesco archipiélago ayudan a conservar el hielo más tiempo que en otras zonas,

¹⁵ Un buque navegando con hielo en las proximidades puede verse atrapado por este ante un brusco cambio de viento.

¹⁶ En este sentido, puede consultarse el estudio «Shipping across the Arctic Ocean» de la prestigiosa sociedad de clasificación y gestión de riesgos Det Norske Veritas (DNV), en el que se predice que a partir de 2030 el paso del Noreste será rentable en verano para grandes buques portacontenedores que navegarán por fuera de la ZEE rusa y que efectuarán el tránsito inicialmente entre Europa y Japón y más adelante entre China y Europa (www.dnv.com).

¹⁷ Cuatro de estas derrotas obligan a navegar por aguas no aptas para el tránsito de grandes buques mercantes, debido a su escasa profundidad.

lo que todavía permite la presencia de hielo viejo de varios años, mucho más peligroso para la navegación.

Por otra parte, las cambiantes condiciones meteorológicas hacen que en cada ocasión haya que escoger la ruta más apropiada para el tránsito. Esto requiere mucha información y el apoyo del país ribereño, el cual exige que se solicite autorización para navegar por estas aguas, por considerarlas «aguas interiores», en las que tendría plena soberanía. Además, Canadá exige que los buques que naveguen por lo que considera sus aguas estén especialmente protegidos contra el hielo, al amparo del art. 234 de la CNUDM. Frente a la postura canadiense, EE.UU. y la Unión Europea consideran estas rutas como estrechos internacionales, en las que cualquier buque tendría derecho de paso.

El paso del NW permitirá un ahorro de distancia entre puertos de la costa este de EE.UU. y Asia, así como entre Europa y los puertos de la costa oeste de Canadá/EE.UU. que oscilará entre un 15% y un 20%, con respecto a la navegación por el canal de Panamá. Este ahorro es inferior al del paso del NE, pero también hará rentable este paso en verano, a medida que el hielo vaya desapareciendo. En el anexo II se pueden consultar algunas distancias entre grandes puertos.

Principales hitos

Este paso despertó el interés de los navegantes desde el siglo XVI. Durante muchos años se produjeron intentos sin éxito para navegar del Atlántico al Pacífico. Muchos exploradores perdieron la vida en ellos, hasta que finalmente, en 1906 el explorador noruego Roald Amundsen lo consiguió, aunque necesitó tres años para ello.

Posteriormente, han utilizado este paso más de cien barcos (lo que hace una media aproximada de uno por año). En general, lo han utilizado pequeños buques y apenas lo han hecho buques mayores que no sean buques científicos o rompehielos.

En 1969 el petrolero «Manhattan», fletado por EE.UU., utilizó esta ruta para llegar a los pozos petrolíferos de Alaska, sin solicitar autorización del gobierno canadiense¹⁸. Este hecho motivó un endurecimiento de la legislación de Canadá. Tras otros tránsitos, en 1985 el rompehielos norteamericano «Polar Sea» la utilizó, también sin autorización del país ribereño, generando una importante disputa entre Canadá y EE.UU. Al año siguiente Canadá reclamó la figura legal de «aguas interiores» para las que bañan su inmenso archipiélago. Esto es algo difícil de aceptar por la

¹⁸ La proa de este barco fue previamente modificada para navegar sobre hielo y fue acompañado por varios buques rompehielos durante el tránsito, que no estuvo exento de dificultades.

comunidad internacional al unir este paso dos zonas de «alta mar». Este conflicto sigue sin resolverse.

En septiembre de 2007, el paso del Noroeste quedó libre de hielo por primera vez y en 2008 se produjo el primer viaje comercial canadiense por esta ruta para unir el este y el oeste¹⁹. Desde entonces cada vez hay menos hielo en verano.

En la actualidad el tráfico mercante en el Ártico canadiense es escaso y tiene carácter «intraártico». Incluso se da la circunstancia de que el de mayor entidad se desarrolla entre Murmansk y Churchill (bahía de Hudson), sin llegar a utilizar el paso del Noroeste, siguiendo la ruta conocida como «pasillo ártico» que une Rusia y Canadá por el sur de Groenlandia. Por otra parte, en la zona oeste del Ártico canadiense se desarrolla un tráfico intraártico de pequeña entidad en la época estival, mediante remolcadores y barcasas. El «paso del NW» apenas se utiliza de momento.

El futuro próximo

El paso del NW comenzará a utilizarse unos años más tarde que el Paso del NE, al menos de forma importante, debido a una mayor presencia de hielo, los problemas legales existentes, la complejidad de la navegación, la existencia de muy pocos puertos canadienses con aguas profundas en esta zona y unas posibilidades de buques rompehielos de escolta más limitadas. En cualquier caso, existen opiniones diversas que coinciden en su utilización de forma regular a partir de 2020. Para entonces la navegación por el paso del NE, al norte de Rusia será muy superior. De todos modos se trata de dos rutas complementarias que ofrecen posibilidades distintas, al acortar cada una de ellas determinadas derrotas, unas con relación a la del canal de Suez (paso del NE) y otras con relación al canal de Panamá (paso del NW). Solamente en algunos casos anecdóticos los dos caminos ofrecerán una duración de la navegación equivalente²⁰.

La ruta transpolar

Además de los dos pasos anteriores existe otra ruta más directa que por el momento solo es viable para buques rompehielos: la ruta que pasa por el Polo Norte o sus inmediaciones. Se conoce como «transpolar» y tiene una longitud de solamente 2100 millas (3.900 km) entre los estrechos de Bering y Fram, por lo que permitirá ahorros aún mayores que las otras dos.

¹⁹ El buque «Camilla Desgagnés» transportó carga desde Montreal a diversos puertos de la costa oeste.

²⁰ Tal es el caso de la navegación Rotterdam-Shanghai, que tiene una longitud aproximada de 16.000 km. por cualquiera de las dos rutas árticas analizadas, frente a 19.500 km utilizando la ruta del canal de Suez, mucho más larga.

El primer buque que consiguió navegar sobre el Polo Norte fue el rompehielos ruso de propulsión nuclear «Arktica», que llevó a cabo este hito el 17 de agosto de 1977, aunque su puerto de salida y llegada fue el mismo: Murmansk. Desde entonces ha habido en torno a 100 viajes de buques rompehielos sobre el polo, la mayoría de ellos rusos, unos en apoyo de misiones científicas y otros incluso con turismo de lujo. De estos viajes solamente unos pocos han tenido carácter transártico propiamente dicho. Entre los buques que han cruzado el Polo Norte para ir de un extremo a otro del Ártico se encuentran los rompehielos «Louis Saint Laurent» (canadiense), «Polar Sea» (norteamericano), «Healy» (EE.UU.), «Oden» (sueco) y «Xue Long» (chino).

Es de destacar que esta ruta utiliza aguas internacionales y que no está sometida, por tanto, a la jurisdicción de ningún país. Ello conlleva ventajas pero también inconvenientes, pues ningún estado es responsable de llevar a cabo cualquier auxilio que pudiera ser necesario, en caso de avería o accidente. Del mismo modo, las comunicaciones radio en esta zona con los países árticos son malas, las distancias muy grandes y tampoco existe un sistema normalizado de información y predicción meteorológica.

De momento ningún buque comercial ha utilizado esta ruta que, en el mes de septiembre, pronto estará al alcance de barcos mercantes escoltados por rompehielos. Esto se verá, muy probablemente, antes de los 25 años contemplados en este trabajo. Además podrá ser utilizada por buques mercantes de casco reforzado con la categoría de «buques polares» PC6 y PC7, de escasa protección, a los que antes nos hemos referido, sin necesidad del apoyo de rompehielos.

Predicciones más recientes

Entre los estudios más recientes merece una mención especial el publicado en marzo de este año por los profesores Laurence C. Smith y Scott R. Stephenson, de la Universidad de Los Ángeles²¹. Según este estudio a partir de 2040 los buques mercantes normales diseñados para navegar por aguas abiertas podrán utilizar el «paso del NE» en el mes de septiembre utilizando derrotas cada vez más alejadas de Rusia (líneas de la derecha de la siguiente figura). La duración de este periodo será de unos 100 días para estos buques. El estudio también afirma que las derrotas transitables para los buques clase PC6 se irán desplazando considerablemente hacia el norte, llegando incluso a poder cruzar el polo (derrota central), siguiendo una ruta *transpolar*.

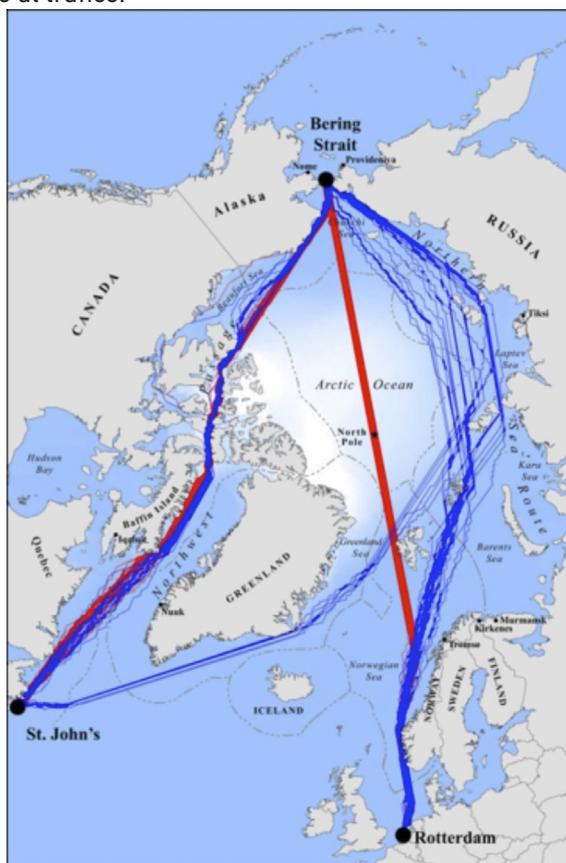
Con respecto a las derrotas que pueden apreciarse en la siguiente figura debe tenerse presente que, tal y como los propios autores reconocen, es-

²¹ Disponible en www.sscnet.ucla.edu/geog/downloads/297/554.pdf.

tán basadas en cálculos efectuados con modelos matemáticos cuyos pronósticos han ido siempre por detrás de las mediciones de la capa de hielo efectuadas por satélite en años posteriores; es decir que han sido superados por la realidad. En base a ello y a otros estudios ya citados, me inclino a considerar que el horizonte temporal que en este trabajo aparece como «mediados de siglo» es probable que tenga lugar dentro de los próximos 25 años.

En relación con el «paso del NW», este estudio predice que a mediados de siglo esta ruta también será practicable tanto para buques PC6 como incluso para buques normales, pero cifran la probabilidad de efectuar con éxito el tránsito en solamente un 60% para estos últimos, frente a un 98% en el «paso del NE», lo que confirma que la ruta del NE será más segura que la del NW.

En la siguiente figura pueden apreciarse diferentes derroteros que serán viables y su mayor concentración en el paso del NE, que cada vez estará más abierto al tráfico.



Fuente: UCLA University

Hacia una nueva geopolítica

Un análisis geopolítico sobre la nueva situación en el Ártico podría necesitar muchas páginas, pues también habría que hablar de los importantes recursos que alberga, tanto en tierra firme como bajo el lecho marino, o analizar en detalle los diferentes litigios (existentes o previsibles) y qué repercusiones podrían tener. De hecho, muchos de estos litigios, que hasta ahora tenían un carácter fundamentalmente *académico*, hoy tienen un interés creciente.

En este trabajo, nos limitaremos a señalar las consideraciones más importantes que, desde un punto de vista geopolítico, podrían establecerse como consecuencia de las nuevas rutas de navegación.

En primer lugar, hay dos países –Rusia y Canadá– que tienen un nuevo gran poder en sus manos: regular la navegación dentro de su ZEE, por las que transcurren los pasos del NE y del NW, respectivamente. El artículo 234 de la CNUDM es fácilmente interpretable en ese sentido, aunque habrá que hacer compatible su objetivo principal de evitar daños medioambientales con la libertad de navegación. No tendría ningún sentido que, por poner un ejemplo, miles de buques naveguen al año frente a las costas gallegas o por el estrecho de Gibraltar en un claro ejercicio de su libertad de navegación por una ZEE o del «derecho de tránsito» por un estrecho (por muy próximo a una costa soberana que transcurra) y que el tráfico internacional interesado no pudiera hacerlo por estas dos rutas árticas, siempre que los buques estén adecuadamente preparados para evitar agresiones al medio ambiente (casco protegido, práctico embarcado, escolta de rompehielos cuando las circunstancias lo aconsejen, etc). Para todo ello, parece lógico que haya un control del país ribereño, pero tendrá que ser con normas razonables, que no sean arbitrarias ni discriminatorias, como la propia CNUDM establece. Por lo demás, a medida que disminuya la capa de hielo en los seis meses de verano ártico, estas precauciones cada vez serán menos necesarias. Por lo tanto, dentro de unos años estos países se verán obligados a dar cada vez mayores facilidades de tránsito.

Aun así Rusia y Canadá van a estar en una posición de poder importante, pero –no se olvide– «dentro de su ZEE». Es decir no podrán oponerse a que se navegue por fuera de ella ni a la navegación *transpolar*, algo que afectará mucho más a Rusia cuando el deshielo avance lo suficiente dentro de una o dos décadas, de acuerdo con la última figura que se ha visto, por estar más alejada la costa de Siberia del polo, en comparación con el gran archipiélago canadiense.

En segundo lugar, China, Japón y la Unión Europea ya han manifestado su interés en utilizar el paso del NE. En particular, esto va a afectar al tráfico de contenedores desde Asia, que se desviará en parte por esta ruta con

dirección a los grandes puertos atlánticos europeos, especialmente Róterdam, en perjuicio de algún gran puerto mediterráneo, como Algeciras. Esto es probable que llegue a frenar el crecimiento de este puerto español, aunque, por otra parte, tampoco podría mantenerse muchos años más al ritmo actual²². Lo mismo sucederá con determinados tráficos a granel y tal vez con la derrota de algunos grandes petroleros o buques gaseros que preferirán esta ruta a la del canal de Suez, mucho más larga y con un serio problema de piratería de todos conocido y que supone un importante coste económico. Así mismo se desarrollará un importante tráfico de hidrocarburos desde Noruega hacia Asia. En particular, Japón está muy interesado en recibir el gas noruego por esta ruta, ante el parón nuclear decretado tras el accidente de Fukushima.

Cuando Japón, que sigue siendo una de las principales economías del mundo²³ y China, que ocupa el segundo puesto, utilicen la ruta del NE sus buques se ahorrarán un 40% de la distancia entre Yokohama y Hamburgo y un 20% cuando naveguen entre Shanghai y Róterdam. Además del importante ahorro económico que ello supondrá, la navegación se acortará en torno a 22 días y 10 días respectivamente. En consecuencia, tanto Europa como Asia tendrán un gran interés en utilizarla (así como la *ruta transpolar* unos años después), obteniendo un gran beneficio de su uso.

Por otra parte, la Unión Europea considerada de forma global sigue siendo un gigante económico comparable a EE.UU. Por lo tanto, Europa será otro poderoso actor que apostará por esta ruta y la impulsará. En particular, España también se beneficiará de ella, tanto el consumidor de a pie (vía precios) como nuestros empresarios, cuando este tráfico sea más seguro y apuesten por él. En este sentido, debe destacarse que algún buque de propiedad española ya ha utilizado el paso del NE, concretamente el petrolero de productos «Mar Adriana» navegó por ella a finales de 2011 entre Róterdam y Vladivostok. Así mismo, este verano están previstos los primeros viajes entre Noruega y Japón del buque gasero «Ribera del Duero Knutsen» operado por Repsol, con capacidad para transportar 173.000 m³ de gas licuado, con una categoría polar similar a la PC6 y que ya tiene permiso de las autoridades rusas para utilizar esta ruta habitualmente.

En tercer lugar, tras una primera etapa de utilización creciente del paso del NE, también aumentará el tráfico comercial por el paso del NW entre Europa y los puertos de la costa oeste de Canadá y de EE.UU. (la derrota

²² El tráfico de contenedores en este puerto fue de 4,1 millones de TEUs (Twenty Foot Equivalent Units) en 2012, con un crecimiento del 13% sobre el año anterior. Gran parte de estos contenedores se transbordan a/desde buques de menor tamaño que enlazan con otros puertos, continuando los grandes portacontenedores procedentes de Asia su derrota hacia los grandes puertos de la costa este americana.

²³ Actualmente podría haber descendido al cuarto puesto, al haber sido recientemente superado por la India.

Róterdam-Vancouver supondrá un ahorro aproximado en distancia del 22% y 9 días menos de navegación). Del mismo modo, existirá un ahorro importante para navegar entre puertos de la costa este norteamericana y Asia (del orden de un 15% en el caso de las derrotas Nueva York-Yokohama y Nueva York-Shanghai). Así pues, a medida que el paso del NW sea viable también se irá convirtiendo en una ruta demandada al ser preferible, en determinados casos, a la del canal de Panamá.

Finalmente, ante la entidad de los actores económicos que se beneficiarán de estas rutas, que complementarán a las que utilizan los canales de Suez y Panamá y que continuarán utilizándose, puede concluirse que sus efectos positivos se trasladarán prácticamente a todos los países, al abaratar y estimular el comercio internacional. No se olvide que el comercio es la gran fuente del crecimiento económico de los pueblos y que posee la propiedad ampliamente demostrada de beneficiar a todos los países que lo utilizan. Sin duda habrá un beneficio general cuando el ahorro que se consiga repercuta en los precios y en los tiempos de espera de los diferentes productos intercambiados, así como un efecto multiplicador sobre el crecimiento al poder recibir más productos en menos tiempo y con menor coste.

Pero para que este horizonte culmine con éxito tendrá que garantizarse la seguridad de la navegación, tanto para evitar agresiones a un medio muy sensible como para impedir accidentes, en particular la posible colisión con un «iceberg» que, de producirse, alterarían gravemente el precio de los seguros y, por tanto, de los fletes. El establecimiento de acuerdos con Rusia y Canadá para surcar estas aguas, así como la aprobación internacional de unos estándares obligatorios para el refuerzo del casco de los buques que las utilicen y la obligatoriedad de un adiestramiento específico para sus tripulaciones son, entre otros, elementos imprescindibles y urgentes para que las nuevas rutas de navegación terminen siendo beneficiosas para todos. En este sentido, debe aprobarse cuanto antes un Código Polar Internacional por la Organización Marítima Internacional (IMO)²⁴, de carácter obligatorio, que sustituya a las actuales recomendaciones de 2009 (Guidelines for ships operating in polar waters).

En una segunda fase, cuando los buques comiencen a navegar sin necesidad de la escolta de rompehielos rusos por la ruta del NE –e incluso, posteriormente, por la *transpolar*–, el apoyo de este país, como primer conocedor del escenario y único presente desde Múrmansk a Vladivostok, con su potente infraestructura, seguirá siendo de gran importancia. Por ello, todavía deberían firmarse acuerdos internacionales con Rusia,

²⁴ Actualmente se encuentra muy avanzada la redacción del documento «International Code for Safety of Navigation in Polar Waters» en el seno de dicha Organización.

Nuevas rutas de navegación a través del Ártico

como actor principal del nuevo escenario, lo que redundará en una mayor seguridad para todos.

ANEXO I

Clasificación de los buques polares según la IACS²⁵

PC 1	Navegación durante todo el año en todo tipo de aguas polares árticas y antárticas cubiertas de hielo
PC 2	Navegación durante todo el año en condiciones moderadas de hielo de varios años
PC 3	Navegación durante todo el año en hielo del segundo año que puede incluir hielos de varios años
PC 4	Navegación durante todo el año en hielo grueso del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo
PC 5	Navegación durante todo el año en hielo medio del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo
PC 6	Navegación en verano u otoño en hielo medio del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo
PC 7	Navegación en verano u otoño en hielo delgado del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo

ANEXO II

Distancias aproximadas entre puertos (Kms.)

Paso del NE:

<u>Puertos</u>	<u>Canal de Suez</u>	<u>Paso del NE</u>	<u>Ahorro (%)</u>	<u>Ahorro (días)</u>
Hamburgo-Yokohama	21.200	12.800	40%	22 días
Rotterdam-Yokohama	20.700	13200	36%	20 días
Rotterdam-Shanghai	19.500	16.000	18%	10 días

Paso del NW:

<u>Puertos</u>	<u>Canal de Panamá</u>	<u>Paso del NW</u>	<u>Ahorro (%)</u>	<u>Ahorro (días)</u>
Róterdam-Vancouver	16.400	12.850	22%	9 días
Nueva York-Yokohama	18.000	15000	16%	8 días
Nueva York-Shanghai	20.000	17.000	15%	8 días

Ruta Transpolar:

<u>Puertos</u>	<u>Derrota por Suez</u>	<u>Ruta Transpolar</u>	<u>Ahorro(%)</u>	<u>Ahorro (días)</u>
Róterdam-Yokohama	20700	12.000	42%	22 días
Hamburgo-Yokohama	21.200	11.600	45%	24 días

²⁵ Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación

Bibliografía:

- ARU I. *The world icebreaker, ice breaking supply and research vessel fleet*. BIM. Helsinki, February 2011.
- CHIRCOP, A. *Climate change and the prospects of increased navigation in the Canadian Arctic: some issues to consider*. ICCMI 2008.
- DUBEY, B. K. *Arctic Router: Emergence of new trade link*. Hong Kong. December 12, 2012.
- GUNNARSSON, B. *NSR Transit Voyages in 2011 and 2012*. Centre for High North Logistics.
- MAC DONALD, R. *The Polar Code Arctic Shipping Safety*. April 12, 2012.
- MARCHENCO, N. *Experiences of Russian Arctic Navigation*. Moscow. June 12, 2009.
- MARKUSSEN, J. M. *The High North. Ocean Futures*. Oslo. May 15, 2012.
- NIELSON, T. *Hammerfest LNG set sails for Japan via Arctic route*. November 6, 2012.
- NIINI, M. *The future of the Northeast Passage*. Aker Arctic. September 11, 2012. (www.kaivosliikenne.info/Niini_110912.pdf).
- PETERSEN M. B. *Transit Navigation on the NSR*. Moscow. June 5, 2012.
- PETTERSEN T. *China starts commercial use of Northern Sea Route*. Barents Observer, 14 mars 2013.
- RAGNER, C. L. *The Northern Sea Route*. Fridtjof Nansens Institutt. Stocolm, 2008.
- ROACH, A. *Recent developments in enhancing safe navigation in the Arctic*. December 3, 2010.
- SHAW, J. *Who will rule the north?* January 1, 2013. Pacific Maritime Magazine (www.pacmar.com).
- SMITH, L. C. and STEPHENSON Scott R. *New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury*. University of California, Los Angeles. January 25, 2013.
- TSCHUDI, F. H. *The Northern Sea Route to and from Asia today and the future*. Oslo. January 25, 2012.
- WIGHT, C. *Arctic Navigation. The Canadian Experience*. May 20, 2011.
- YU, H. *Icebreaker Designs using Polar Class Structural Requirements*. ABS Europe, London, UK. October 16, 2012.
- Chinese Icebreaker Transits Northern Sea Route*. Friday, August 10, 2012.

Guidelines for ships operating in Polar Waters. IMO. London 2010.

Marine Traffic in the Arctic. Analyse & Strategi. Del av Mutticonsult. Oslo. 15 August, 2011.

Shipping across the Arctic Ocean. Research and Innovation. Position Paper 04-2010. (www.dnv.com).

Putin aprueba la apertura de la navegación en el Ártico. *El Mundo.* 30 julio 2012.

Composición del grupo de trabajo

- PRESIDENTE: Don Gonzalo Escribano Francés**
Director del Programa de Energía del Real Instituto Elcano
Profesor de la Universidad a Distancia (UNED)
- COORDINADOR: Don Juan Carlos San Martín Naya**
Capitán de Navío
Profesor de la escuela de Altos Estudios de la Defensa (EALEDE)
- VOCALES: Don Gonzalo Sirvent Zaragoza**
Contralmirante
Director de Asistencia al Personal de la Armada
- Don Jerónimo López Martínez**
Presidente del Comité Científico Internacional de Investigación en la Antártida
Profesor de la Universidad Autónoma de Madrid
- Doña Elena Conde Pérez**
Doctora en Derecho y Profesora de la Universidad Complutense de Madrid

Documentos de Seguridad y Defensa

1. Visión española del África Subsahariana: Seguridad y Defensa
2. Futuro de Kosovo. Implicaciones para España
3. Actuación de las Fuerzas Armadas en la consolidación de la paz
4. El futuro de la OTAN después de Riga
5. La cooperación militar española con Guinea Ecuatorial
6. El control de los flujos migratorios hacia España: situación actual y propuestas de actuación
7. Posible evolución de Afganistán. Papel de la OTAN
8. Modelo español de Seguridad y Defensa
9. Posibles escenarios de los *battlegroups* de la Unión Europea
10. Evolución geopolítica del norte de África: implicaciones para España
11. La aportación de las Fuerzas Armadas a la Economía Nacional
12. Reflexiones sobre la evaluación del conflicto de Irlanda del Norte
13. Fuerzas Armadas y medio ambiente
14. La configuración de las Fuerzas Armadas como entidad única en el nuevo entorno de Seguridad y Defensa
15. Seguridad y Defensa en Iberoamérica: posibilidades actuales para la cooperación

16. España y el conflicto del Líbano
17. La aproximación estratégica a la Europa del Este
18. La crisis energética y su repercusión en la Economía Seguridad y Defensa Nacional
19. Seguridad y estabilidad en la cuenca mediterránea
20. La intervención de las Fuerzas Armadas en el apoyo a catástrofe
21. Medidas de confianza en el campo de la seguridad en el área euromediterránea
22. Las Fuerzas Armadas y la legislación tributaria
23. Dimensión ético-moral de los cuadros de mando de los Ejércitos
24. Iniciativa norteamericana de misiles y su repercusión en la Seguridad Internacional
25. Hacia una estrategia de Seguridad Nacional para España
26. Cambio climático y su repercusión en la Economía, la Seguridad y la Defensa
27. Respuesta al reto de la proliferación
28. La seguridad frente a artefactos explosivos
29. La creación de UNASUR en el marco de la Seguridad y la Defensa
30. El laberinto paquistaní
31. Las nuevas tecnologías en la seguridad transfronteriza
32. La industria española de defensa en el ámbito de la cooperación internacional
33. El futuro de las fuerzas multinacionales europeas en el marco de la nueva política de seguridad y defensa
34. Perspectivas del personal militar profesional. Ingreso, carrera profesional y sistema de responsabilidades
35. Irán como pivote geopolítico
36. La tercera revolución energética y su repercusión en la Seguridad y Defensa
37. De las operaciones conjuntas a las operaciones integradas. Un nuevo desafío para las Fuerzas Armadas
38. El liderazgo motor del cambio
39. El futuro de las relaciones OTAN-Rusia
40. Brasil, Rusia, India y China (BRIC): una realidad geopolítica singular
41. Tecnologías del espacio aplicadas a la industria y servicios de la Defensa

42. La cooperación estructurada permanente en el marco de la Unidad Europea
43. Los intereses geopolíticos de España: panorama de riesgo y amenazas
44. Adaptación de la fuerza conjunta en la guerra asimétrica
45. Posible evolución del escenario AF-PAK ante las nuevas estrategias
46. Relaciones OTAN-Unión Europea a la vista del nuevo Concepto Estratégico de la Alianza
47. Sistemas no tripulados
48. La lucha contra el crimen organizado en la Unión Europea
49. Tecnologías asociadas a sistemas de enjambre UAV
50. La logística conjunta en los nuevos conflictos
51. El enfoque multidisciplinar en los conflictos híbridos
52. La estabilidad y la seguridad en el Mediterráneo: el papel de la OTAN y de la UE. Implicaciones para España
53. La energía nuclear después del accidente de Fukushima
54. España y su posible papel en las iniciativas de «Partenariado» Iberoamericano en OTAN e iniciativas CSDP en la UE
55. El proceso hacia unas fuerzas armadas europeas: Realizaciones y desafíos
56. Enfoque multinacional al desarrollo de capacidades de Defensa
57. Situación de crisis en la UE. Conducción de crisis y reforma del sector de la seguridad