



DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN 13/2017

Programa de «Proyectos de Futuros»

Actas de la reunión Tormenta de Ideas sobre Horizonte 2040 en temas de Seguridad y Defensa entre el CESEG de la Universidad de Santiago de Compostela y el Centro de Estudios Estratégicos del Ministerio de Defensa

Nota: Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad de los autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del Ministerio de Defensa, del CESEDEN o del IEEE.

Acta I de la reunión Tormenta de Ideas sobre Horizonte 2040 en temas de Seguridad y Defensa entre el CESEG de la Universidad de Santiago de Compostela y el Centro de Estudios Estratégicos del Ministerio de Defensa

Fecha: 19 de junio de 2017.

Hora: 10:00-10:45.

Lugar: Sala de Profesores, Decanato de la Facultad de Derecho de la Universidad de Santiago de Compostela.

Módulo I: Fortalecimiento democrático.

Realizan el acta José Julio Fernández Rodríguez y Rosa María Fernández.

Asistentes

José Julio Fernández Rodríguez

Director del CESEG y profesor titular de derecho constitucional de la USC.

Luis Míguez Macho

Catedrático de Derecho Administrativo.

Sonia Rodríguez Boente

Profesora de Filosofía del Derecho de la USC.

Roberto Blanco Valdés

Catedrático de Derecho Constitucional de la USC.

José Manuel Estévez Saa

Profesor de la Universidad da Coruña y Director del Observatorio de Política Internacional y Relaciones Transculturales.

José Sixto García

Profesor de la USC y director del Instituto de Estudios Sociales.

Rosa María Fernández

Investigadora de políticas de innovación educativa.

Miguel Anxo Bastos Boubeta

Profesor titular de Ciencia Política de la USC.

Daniel Sansó-Rubert Pascual

Investigador del CESEG.

Luis Velasco

Investigador del CESEG.

Rubén Miranda

Investigador del CESEG.

Mar Lorenzo

Profesora titular de Pedagogía de la USC.

Ignacio José García Sánchez

Subdirector del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE).

Descriptorios

Reforzamiento de los valores democráticos de libertad e igualdad. Bases nucleares de la democracia. Centralidad de los derechos fundamentales, como expresión de la dignidad de la persona. Necesaria implicación de los poderes públicos y de la sociedad en la defensa de la democracia. Actuaciones en distintos niveles, jurídico, político, sociológico. Transparencia de la actividad pública. Acceso a la información y protección de datos. Responsabilidad de los poderes públicos.

Educación. Integración e inclusión. Ciudadanía. Ciudadanía europea. Actuaciones con menores y también con mayores. Innovaciones pedagógicas. Estrategias pedagógicas específicas, adaptables y flexibles. Seguimiento de resultados. Mediación comunitaria.

Narrativa antirradical, prevención de radicalismos. La problemática del extremismo y radicalismo: bases ideológicas y doctrinales. Discurso del odio. Formas de proselitismo, internet, redes sociales. Victimización.

Respuestas heterogéneas: equilibrio seguridad-libertad, en el marco del sistema de derechos fundamentales. Límites de derechos fundamentales. Principio de proporcionalidad y principio de razonabilidad: las respuestas deben ser idóneas, adecuadas y no excesivas. Políticas públicas. Inteligencia sociocultural.

Presentación de la problemática de este módulo

Los retos y amenazas de seguridad que presionan actualmente la calidad de nuestra democracia exigen encontrar unas respuestas adecuadas dentro del Estado de Derecho. En la base de estos retos y amenazas de seguridad actuales se encuentra un conflicto o lucha ideológica entre los valores democráticos y el radicalismo (en especial, el yihadista). Por lo tanto, articular correctamente una estrategia de fortalecimiento democrático que permita a la sociedad hacer frente a estos retos es una respuesta imprescindible. Si nos imponemos en este debate desactivaremos gran parte de los riesgos porque se neutralizará la exitosa capacidad de reclutamiento mostrada por los radicales (en especial, el DAESH).

La democracia se puede entender en un sentido meramente formal, instalado en la neutralidad. Pero también se puede comprender en un sentido material y sustancial, que incluye un conjunto de valores y principios que diseñan con determinadas características el sistema público y la sociedad. Quizá los dos más representativos sean la libertad y la igualdad. En el actual contexto de riesgos de seguridad, estimamos necesario la defensa de estos valores constitucionales, conectados con la dignidad humana y el telos de la Norma Suprema, y que encabezan la dimensión axiológica del sistema democrático. Es cierto que la influencia del liberalismo reduce el papel del Estado a la hora de la creación de la opinión pública, que le pertenece, en esta concepción, a la ciudadanía y a los medios de comunicación en el ejercicio de sus libertades. Sin embargo, ello debe cambiarse en este ámbito, por lo que debemos investigar para aportar claves de legitimación al poder con el objeto de encabece la lucha ideológica frente al terror. Una lucha que también le debe corresponder a la ciudadanía, porque garantizar la seguridad y la democracia es tarea de todos.

En este sentido, pueden servir de precedente la noción de «sentimiento constitucional» que manejaba Loewenstein (Verfassungsgefühl), una conciencia de comunidad que trascendiendo los antagonismos integra a detentadores y destinatarios del poder en el marco de un orden comunitario obligatorio (Loewenstein, 1986). También la noción de patriotismo constitucional de Habermas (acuñada por Sternberger, Verfassungspatriotismus) puede sernos útil. Dicha idea, con sentido moral y muy ligada al republicanismo, ayuda a crear una identidad colectiva y cívica sobre los derechos humanos y los principios fundamentales del Estado de Derecho (Habermas, 1989). El constitucionalismo democrático se dota, así, de unos requisitos de civilidad y de un marcado carácter universalista.

En cambio, la idea de democracia militante es más difícil de precisar, por la confusión con la que se ha usado y la contradicción de los comentarios a los que ha dado lugar.

Así las cosas, fortalecimiento democrático es subrayar y pregonar la bondad de los valores sustanciales de la democracia, que las constituciones ha hecho suyo, también,

claro está, la española de 1978. Hace falta diseñar estrategias y claves específicas en este proceso que sirvan para comprometer a la ciudadanía en la defensa de la democracia y de su forma de convivencia. Fortalecer a la democracia e impulsar una cultura política ciudadana desactivará el discurso del odio e incidirá positivamente en el ethos de la comunidad. Frente a posiciones que solo exigen el compromiso de no vulnerar los postulados constitucionales (STC 48/2003, FJ 7º), debemos avanzar hacia una adhesión positiva a tales postulados.

Se trata de articular una pedagogía constitucional para que el plato de la balanza donde se halla el contenido sustancial de la democracia pese más que el plato del radicalismo.

Es necesario, por lo tanto, explicar a la opinión pública la necesidad de reaccionar frente a esta situación y mantener una actitud activa y proactiva que proteja los valores democráticos. La respuesta no es solo policial o militar, sino que también es de pedagogía de valores constitucionales. Incluso, diríamos que esta es la clave para la victoria futura, conectada con la educación en todos los niveles. Frente a la crisis institucional y creación de nuevas identidades, el refuerzo del compromiso democrático salvará la convivencia y, también, aumentará la resistencia frente a ataques y catástrofes.

Hay que llevar a cabo acciones educativas heterogéneas, tanto de tipo horizontal como siguiendo una estrategia específica (por ejemplo, a través de una asignatura determinada en la docencia reglada). Además, se necesitan contenidos, recursos didácticos y métodos de enseñanza-aprendizaje destinados a este fortalecimiento.

El trabajo de fortalecimiento democrático también incluye pregonar la fortaleza de la inclusión y de la tolerancia, lo que incrementa la penetración axiológica de dicho refuerzo. Pero ello con límites infranqueables: el núcleo de los derechos fundamentales es indisponible. En este sentido, el multiculturalismo debe someterse a tales límites, sobre todo tras evidenciarse problemas de integración en muchas sociedades europeas. Incluso, ya se están trabando conceptos mejor perfilados, como el de transculturalismo, que presuponen la exigencia de un acuerdo sobre las cuestiones básicas, que desde nuestra óptica serían las propias del núcleo axiológico de la democracia. Un «contrato ciudadano» donde se refleja con claridad los aspectos infranqueables para cualquier costumbre, cultura o tradición. Se trata de buscar espacios y elementos comunes, no rasgos distintivos. Una cultura política ciudadana que muestre lealtad a los principios democráticos y que permita una participación política activa. Una serie de elementos comunes que sirven de cohesión a la sociedad pluralista. No avanzar en la senda del fortalecimiento democrático puede producir «costes constitucionales», o sea, pérdidas de calidad o mermas en derechos y libertad.

Debate

Se insiste en que ante los retos de seguridad es hace preciso vencer con nuestros principios el conflicto ideológico entre el radicalismo y la democracia. El concepto de fortalecimiento democrático trata de construir a partir de él una ciudadanía comprometida con los valores de libertad y defensa de la Democracia.

Es una necesidad de la Universidad formar en valores y no sólo en lo académico al alumnado, y sobre todo, es necesario que estos valores impregnen antes que nada la Educación Primaria y Secundaria. Hay que intentar dar respuesta al alumnado que se radicaliza porque los radicales son (o eran) niños fracasados en el sistema.

Se plantea que no hay claridad sobre quién y qué es exactamente el enemigo más allá de los grandes titulares, ni se sabe quién será «el» enemigo dentro de 20 años.

Un punto de fragilidad es cómo tratar con los radicales para neutralizarlos, ya que los radicales políticos que habitaban el panorama español nada tienen que ver con la religión, si bien hay puntos en común con estas nuevas identidades. Hay que sacar las lecciones aprendidas sobre el proceso radicalizador de los XIX y XX.

No hay un relato alternativo contra el radicalismo claro y común a todos los demócratas, porque ese común denominador democrático no existe en nuestra sociedad. Por este mismo motivo no existe la posibilidad a corto plazo de una especie de «proyecto Humanidad» en Seguridad porque no hay ese consenso social. SI no se trabaja en crearlo, asumirlo y proyectarlo, tampoco lo habrá en el futuro inmediato.

Las sociedades avanzadas han establecido como valor fundamental la separación Iglesia/Estado, mientras que el radicalismo procede de sociedades confesionales siempre. Hay que defender que nosotros estamos en la Civilización y que quien venga, debe abandonar la barbarie.

A través de las redes sociales se comunican y publicitan los valores del radicalismo.

Nos encontramos con la necesidad de repensar el multiculturalismo tal y como se ha planteado en las últimas décadas, cuyo fracaso ha generado sociedades dentro de las sociedades, sobre todo en Bélgica, Francia y Reino Unido y no tanto en Estados Unidos porque su proceso integrador ha sido diferente y más exitoso. Se ha de ser valiente y dejar atrás la corrección política para que la sociedad pueda vislumbrar el alcance real del peligro con el que convive. La sociedad debe entender que la Defensa, la Seguridad, es una cuestión, una responsabilidad y un deber de todos.

Nos enfrentamos a un adversario sin base territorial, que se mueve constantemente y en todas las direcciones (ciudad, campo, escuela, ocio...) y lo hace con valores medievales, que la sociedad de progreso europea no está sabiendo combatir y en ocasiones, ni siquiera ver.

La sociedad no es realmente consciente del peligro con el que convivimos, especialmente los responsables educativos. En un repaso respecto al curso escolar 2016 en Galicia, de 228 actividades, ninguna fue relativa a la Seguridad o la Defensa. En Madrid, de 1848, tampoco. En España, del barrido hecho de las CC.AA., que se pueden consultar, de un total de más de 4500 actividades de formación, ninguna fue de Seguridad o Defensa. 664.325 docentes imparten clase en el sistema educativo obligatorio sin que sepan cómo abordar el radicalismo desde sus Planes de Formación. Hay 27.790 centros educativos de enseñanza no universitaria en España; sólo se ha podido constatar actividades sobre Seguridad dentro del centro, con estudiantes, en 5, y esto con actividades promovidas por el IEEEE, no propias ni sostenidas con fondos de las consejerías. Además, no hay ningún diagnóstico de detección temprana ni de prevención del radicalismo en ningún centro educativo en España.

Se insiste en que la estrategia de lucha contra el radicalismo ha de ser global: educativa, jurídica, social, etc.

La responsabilidad del extremismo en ocasiones parece que se quiere recaiga sólo sobre la parte civilizada, y sería necesario desmontar este constructo: responsabilizar del terror al terrorista.

En cierto sentido se echa de menos la asistencia de alguien del mundo propio islámico, más concretamente, de algún experto en religión islámica que complete y comparta su visión de lo que ocurre.

Se constata que después de los fracasos de la interculturalidad y la multiculturalidad, se ha de apostar actualmente por la transculturalidad: buscar identidades y espacios comunes, no rasgos distintivos sino elementos comunes.

Creemos que se asiste a una conciencia cada vez más nítida de que hay que dar la batalla contra los enemigos, aquí, en Europa, que no gane el relato de la permisividad, sobre todo con el trato hacia la mujer, apartada de los derechos y libertades del común de los europeos.

La educación formal es muy importante pero de nada sirve si el entorno, sobre todo, el familiar, no ayuda.

La globalización hace que los estados ya no tengan la carga semántica que tenían y que se camine hacia una comunidad internacional, que hay que revalorar y establecer un acuerdo de mínimos; uno de ellos, debe ser la tolerancia.

En fin, los medios de comunicación tienen una responsabilidad ética para no legitimar el pánico moral que generan los actos terroristas. Su papel es muy relevante para construir el relato de fortalecimiento democrático.

Siendo las 11:15 horas se pone término a la reunión. El director del CESEG indica que quedamos a la espera de los documentos o apoyo que nos solicite el IEEE en ese proceso de análisis del horizonte 2040.

---/---

Acta II de la reunión Tormenta de Ideas sobre Horizonte 2040 en temas de Seguridad y Defensa entre el CESEG de la Universidad de Santiago de Compostela y el Centro de Estudios Estratégicos del Ministerio de Defensa

Fecha: 19 de junio de 2017.

Hora: 11:00-11:45.

Lugar: Sala de Profesores, Decanato de la Facultad de Derecho de la Universidad de Santiago de Compostela.

Título de la sesión: Seguridad marítima.

Realiza el acta Isabel Lirola Delgado.

Asistentes

Teresa Ponte Iglesias

Catedrática de Derecho Internacional Público de la Universidad de Santiago de Compostela.

Isabel Lirola Delgado

Profesora Titular de Derecho Internacional Público (acreditada a Catedrática) de la Universidad de Santiago de Compostela.

Rafael García Pérez

Profesor Titular de Relaciones Internacionales de la Universidad de Santiago de Compostela.

Julio Jorge Urbina

Profesor Titular de Derecho Público de la Universidad de Santiago de Compostela.

Carlos Teijo García

Profesor Contratado Doctor (acreditado a Titular) de Derecho Internacional Público de la Universidad de Santiago de Compostela.

Ignacio José García Sánchez

Subdirector del IEEE.

Documento realizado por los siguientes miembros del equipo del Proyecto de investigación *España ante los nuevos retos de la Seguridad Marítima: Instrumentos y Estrategias en el marco internacional*, europeo y peninsular, DER2016-78272-R, Agencia estatal de investigación, Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad: Isabel LIROLA DELGADO, Rafael GARCÍA PÉREZ (Coordinación), Miguel ARENAS MEZA, Miguel Ángel FRANCO GARCÍA, Fernando GONZÁLEZ LAXE, Julio JORGE URBINA, Ma Teresa PONTE IGLESIAS, Francisco José RUÍZ MARTÍN , Carlos TEIJO GARCÍA

Descriptores

Escenarios y contextos a efectos de la seguridad marítima.

Acción responsable y eficaz del estado.

Riesgos y amenazas derivados de actividades ilícitas en el mar.

Importancia de los recursos marinos vivos: la acción frente a la pesca INDR.

Actividades de minería marina: riesgos para la seguridad medioambiental y conflictos de delimitación.

Nuevos ciclos y ajustes marítimos.

Retos para la seguridad marítima en el horizonte 2040¹

Presentación

La seguridad marítima constituye uno de los retos más importantes de la gobernanza marítima en el horizonte temporal de 2040, puesto que, junto al surgimiento de nuevas oportunidades de gran valor económico y estratégico, se incrementarán las amenazas y riesgos emergentes que afectan al uso y la gestión de los mares y océanos. Resulta así que, en un mundo cada vez más interdependiente y globalizado, la *seguridad marítima* seguirá representando uno de los objetivos estratégicos más importantes para España en función de su dependencia de un entorno marítimo seguro, abierto y sostenible, en el que el mar constituye una fuente vital de recursos y un desafío respecto del cual nuestro país no puede permanecer indiferente.

Por esta razón, el presente documento recoge una serie de ideas y breves reflexiones, fruto de un ejercicio de *brain-storm* colectivo, con las que se busca contribuir a la identificación de las principales tendencias que condicionarán la seguridad marítima a escala mundial, y de forma particular en lo que afecta a España. Se trata de una tarea «en construcción» que se desarrolla en el marco de *un Proyecto de Investigación* en curso, por lo que las tendencias identificadas tienen necesariamente un carácter *meramente* indicativo de ámbitos en los que sería conveniente centrar la investigación.

Con todo, dos presupuestos de partida resultan claros. Por una parte, *la gestión de la seguridad marítima resultará cada vez más compleja* debido a la intensificación de la combinación de factores particulares y generales, de jurisdicción nacional e internacional, de preservación medioambiental o de defensa y represión de actividades ilícitas que amenazan la seguridad de los Estados ribereños, y del planeta en general, estableciendo una frontera difusa entre seguridad interna y externa que obligará a dar nuevas respuestas colectivas basadas en la cooperación internacional y en el desarrollo de una gobernanza mundial capaz de preservar el Mar como bien público global.

Por otra parte, *la actividad humana sobre el Mar seguirá creciendo* en las próximas décadas. El previsible incremento demográfico mundial (concentrado en Estados costeros) y la intensificación de la actividad económica (aun considerando posibles escenarios de crisis) abocan a un escenario marítimo donde el tráfico comercial y

¹ Documento realizado por el equipo del Proyecto de investigación *España ante los nuevos retos de la Seguridad Marítima: Instrumentos y Estrategias en el marco internacional, europeo y peninsular*, DER2016-78272-R, Ministerio de Economía y competitividad, Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad.

las actividades económicas realizadas en él van a multiplicar el número de actores en presencia. Con actividades e intereses concurrentes, los riesgos de una mayor conflictividad potencial resultan evidentes: conflicto por las actividades económicas realizadas, entre la explotación humana y la conservación del medio marino; entre los diferentes usos del mar (actividades de superficie como la pesca y aquellas otras extractivas que operan en los fondos marinos); conflictos competenciales entre jurisdicciones nacionales e internacionales; y conflictos derivados del uso del mar como medio para la realización de actividades ilícitas por actores no estatales.

Tras estas consideraciones iniciales nos centraremos a continuación en las principales tendencias que condicionarán la seguridad marítima en los próximos años, y particularmente en lo que afecta a España.

Escenarios y contextos a efectos de la seguridad marítima

La redistribución del poder global se manifestará, cuando menos, en dos escenarios: *el crecimiento y modernización de las flotas de guerra y la disputa por la jurisdicción de nuevos espacios oceánicos*. En relación al primero, la evolución de la inversión en programas navales durante la última década refleja una expansión sostenida de los gastos asumidos por potencias emergentes (los denominados BRICS) mientras que potencias marítimas tradicionales, como las europeas, excepción hecha de EE. UU., ofrecen una tendencia inversa.

Aunque la situación de la que se parte varía en cada caso, y los ritmos de inversión son diferentes, los programas navales iniciados por estas potencias emergentes presentan un rasgo común: su ambición y volumen. Todos ellos prevén incorporar medios capaces de realizar operaciones de proyección de poder naval sobre tierra: portaaviones, escoltas (fragatas y destructores), buques anfibios y, en algunos casos, submarinos nucleares capaces de lanzar misiles de crucero. Semejantes medios permitirán a estos países ir más allá de los limitados objetivos proclamados circunscritos a la defensa (negación de acceso a su área marítima) dentro de sus contextos geográficos inmediatos.

A una escala diferente de la registrada en *Asia*, se vive un proceso semejante en el *Mediterráneo*, donde Estados como Argelia, Egipto y especialmente Marruecos, están desarrollando programas navales de envergadura. En este último caso, se observa en la Marina marroquí un aumento extraordinario de sus capacidades (cifradas en un incremento del 350% en la última década) que se verá reforzado con la incorporación de fragatas tipo FREMM, de fabricación francesa.

Este incremento de flotas implica un aumento cuantitativo de los escenarios navales susceptibles de desencadenar crisis por enfrentamiento entre Estados, lo cual exigirá unos medios de control más exigentes de gestión que impidan una dinámica de escala en el momento en que se produzcan.

Un escenario proclive a estos conflictos lo ofrece el *Mar de la China Meridional* en el que los efectos de las múltiples disputas territoriales entre los Estados ribereños, ya sea por motivos de soberanía o por la explotación de los recursos naturales, pueden afectar también los *intereses de seguridad marítima de España*, teniendo en cuenta que se trata de una región que, desde un punto de vista geoestratégico, tiene una importancia crucial para el transporte marítimo y para el comercio exterior español. Estas reclamaciones territoriales constituyen en efecto un motivo de creciente preocupación para garantizar la libertad de navegación de flotas de terceros países en rutas consideradas como estratégicas para el comercio mundial. Más aun cuando alguna de las partes implicadas -caso concreto de China- no sólo ha mostrado una actitud intransigente en sus reclamaciones, sino que además no ha dudado en adoptar posiciones de fuerza para hacer valer sus pretensiones, el resultado es preocupante dado el ambiente de elevada tensión que ha contribuido a generar en toda la región]. Esta preocupación se ha visto acrecentada, en los últimos tiempos, por los nulos resultados que han tenido ciertas iniciativas destinadas a solucionar las disputas por medios pacíficos y la actitud mantenida por alguna de las partes implicadas respecto a este tipo de arreglos, siendo un claro ejemplo de ello la reciente negativa del gobierno chino a cumplir con lo dispuesto en el *Laudo arbitral de la Corte de Arbitraje internacional de la Haya*, de 12 de julio de 2016, que rechaza las pretensiones territoriales de dicho país sobre las Islas Spratly. Por ello, constituye una prioridad para la comunidad internacional instar a las partes implicadas a que cumplan con sus compromisos internacionales y solucionen sus disputas territoriales de manera pacífica, evitando en la medida de lo posible que terceros países puedan verse afectados.

En consecuencia, se constata, sin duda, que la seguridad de los espacios marinos cuya soberanía no esté atribuida con claridad a un Estado, o sea discutida por sus vecinos, constituirán previsiblemente escenarios de confrontación interestatal, ya sea por el control de las actividades que se realizan tanto en superficie (tráfico comercial, explotación de recursos y generación energética) como en la plataforma continental ante las perspectivas abiertas para la explotación de los fondos y el subsuelo marinos.

En estos nuevos escenarios y contextos, el *Estado* va a seguir siendo un actor insustituible y predominante de la gestión de la seguridad marítima, directamente vinculada al ejercicio de la soberanía. Pero seguridad marítima no podrá quedar limitada a la competencia interestatal, tal como ya sucede hoy en día, en la medida en que la dimensión y alcance de los riesgos y amenazas harán que los recursos aislados de los Estados, por poderosos que sean, resulten insuficientes para afrontarlos. Es más, los riesgos generados en otros países, por alejados que parezcan pueden devenir en amenazas graves y próximas al ser proyectados sobre los espacios marinos si no se dispone de los medios de vigilancia y control adecuados, tareas que necesariamente deberán ser compartidas. A la vez, conforme la explotación y uso de los océanos se intensifique, la rivalidad y competencia entre los Estados tenderá a reforzarse, por lo que habrá que potenciar esfuerzos colectivos de *cooperación internacional* que mitiguen estos riesgos. La acción responsable y eficaz del Estado unida a la intensificación

de los mecanismos de cooperación internacional constituyen en efecto los dos ejes vertebradores de la acción en materia de seguridad marítima en el futuro próximo.

Acción responsable y eficaz del estado

Si el Estado aspira a realizar una acción eficaz para preservar su propia seguridad, no cabe duda que deberá estructurar sus capacidades de forma orgánica, de manera que le permita responder en cada caso con los medios y recursos más adecuados y eficaces para cada ocasión. Por lo que compete a *España*, desde un plano puramente conceptual, se consolidará la noción amplia e inclusiva de seguridad marítima, ya contenida en la actual *Estrategia de Seguridad Marítima Nacional*, que abarca tanto la prevención o minimización de amenazas en el mar o proyectadas desde éste, cualquiera que sea su origen, como la garantía del libre ejercicio de las actividades lícitas de índole marítima.

Teniendo en cuenta que estas funciones son desempeñadas por la Armada y las distintas Agencias encargadas de la seguridad marítima, la *Armada Española* seguirá realizando, como en el presente, una contribución decisiva a la seguridad marítima. Dicha función se desarrollará tanto en las aguas que rodean a nuestro propio territorio, como en escenarios lejanos en los que los intereses nacionales, así como los de las Organizaciones internacionales a las que pertenecemos, estén en juego. En el primer caso, esa contribución será en clave nacional, y requerirá de una compleja coordinación con otros organismos, públicos y privados, con competencias en los espacios marítimos de soberanía. En el segundo caso, lo previsible es que la actuación de la Armada no se produzca de un modo aislado, sino en el marco de operaciones navales planeadas y ejecutadas por la Unión Europea (UE) o la OTAN.

En lo que respecta a las *Agencias españolas* implicadas en el mantenimiento de la seguridad marítima, se deberá tender hacia una gestión unificada. El Estado deberá buscar la eficiencia y la racionalización de los medios a su disposición entre los recursos que ofrecen las Administraciones Públicas. El logro de dichos objetivos, tendrá su reflejo en la gestión de la seguridad marítima, y así, previsiblemente se realizará un uso conjunto y compartido de los medios asignados a cada una de las agencias pertenecientes a la Administración General del Estado (AGE), que operan en el mar.

La cadena de toma de decisiones, en el ámbito operativo, deberá culminar en un mando único que dirigirá y coordinará las intervenciones, el cual proporcionará agilidad en las respuestas al contar con una visión global de los problemas que pueden plantearse y de las posibles soluciones arbitradas para resolverlos. La Administración Autónoma podrá participar en el sistema del mando operativo único mediante su adhesión voluntaria al mismo, lo que implicará el compromiso de adscribir a aquél los medios de los que se disponga.

En España, se deberá continuar con el proceso de racionalización, aún inacabado, que supusieron las medidas propuestas por la Comisión para la Reforma de las Administraciones Públicas (CORA), eliminándose incongruencias, solapamientos y duplicidades. Aunque los persistentes celos competenciales entre los departamentos de la AGE, harán poco probable la fusión de agencias, el uso conjunto y compartido de los medios, favorecerá el clima de entendimiento necesario para la implantación del mando operativo único. Este proceso, deberá alcanzar su plenitud, a medio o largo plazo, impulsado por la necesidad de contención del gasto público, que se mantendrá en todas las Administraciones para cumplir con los objetivos de déficit impuestos por la Unión Europea.

La potenciación de la eficacia de las operaciones marítimas y la consecución de un nivel óptimo de eficiencia, justificará la creación de una «Autoridad Nacional de Coordinación», independiente del poder político (no encuadrada orgánicamente en ningún departamento ministerial), que ejercerá con carácter permanente el mando único, la gestión, y la coordinación operativa de todas las agencias de la AGE involucradas en la seguridad marítima. Se trataría así de aprovechar tanto las sinergias que puede aportar la utilización conjunta de los medios como la experiencia de gestión eficaz proporcionada por otros sistemas en los que existe la figura del mando único. Tal es el caso de el *Maritime Emergency Response Commander* australiano (MERCOCOM); el *Secretary of State Representative for Maritime Salvage and Intervention* británico (SOSREP); el Centro de Emergencias Marítimas alemán ; el Instituto Finlandés del Medio Ambiente; el Prefecto Marítimo francés; o en España, la Autoridad de Coordinación para hacer frente a la inmigración ilegal en Canarias.

Y en el ámbito de la *Unión Europea*, la consecución del mejor criterio coste-eficacia, en un primer momento, producirá la intensificación del deber de cooperación en torno a las funciones de guardacostas, entre las agencias europeas directamente implicadas en la seguridad marítima; y en una segunda fase, la Guardia Europea de Fronteras y Costas, debería ser sustituida por un verdadero Cuerpo de Guardacostas Europeo, en el que se podrían refundir las aludidas agencias.

Riesgos y amenazas derivados de actividades ilícitas en el mar

Los riesgos y amenazas a la seguridad marítima se incrementarán como consecuencia de la proliferación de diferentes actividades ilícitas que perturban gravemente la navegación, el comercio internacional, la pesca sostenible o la preservación de la biodiversidad marina. Con carácter general, hay que destacar la importancia de la vigilancia y control sobre los espacios marítimos por los Estados ribereños. A este respecto, el Derecho del Mar otorga a los Estados competencias de policía tanto en las zonas marítimas sometidas a su soberanía y jurisdicción como fuera de ellas. Toda operación que lleven a cabo las autoridades marítimas para perseguir actividades ilícitas

debe basarse en el ejercicio de dichas competencias. En caso contrario, todas las acciones emprendidas para interceptar buques extranjeros al margen de dichas competencias se consideran ilegales. Es por ello importante delimitar el alcance de estos poderes de policía marítima que es distinto en función del espacio marítimo donde se produce la infracción y del tipo de actividad ilícita de que se trate. Además, el elenco de medidas que pueden adoptar los Estados en ejercicio de estas competencias resulta a menudo controvertido, sobre todo cuando las autoridades recurren a la coerción armada -esto es, al uso de la fuerza- para interceptar a un buque infractor.

España ha tenido que enfrentarse a la problemática de delimitar el alcance de estas competencias y las medidas que puede adoptar en la persecución de actividades ilícitas en el mar, pues no hay una norma específica que regule la acción del Estado en materia de policía marítima, como ocurre en otros países. No obstante, hay que destacar el esfuerzo clarificador que llevado a cabo por parte del Ministerio de Defensa a través de la reciente publicación del *Manual de Derecho del Mar*. Con todo, se advierte que en él no se alude específicamente a la posibilidad de usar la fuerza en el ejercicio de funciones de policía marítima, a diferencia de lo que ocurre en *The Commander's Handbook on the Law of Naval Operations* (2007), donde sí se regula este aspecto.

Ahora bien, el ejercicio de estas actividades de vigilancia y control de los espacios marítimos hace necesaria la cooperación internacional, pues a menudo la seguridad en los espacios marítimos bajo jurisdicción nacional y la salvaguardia de los intereses marítimos estatales va a depender de la existencia de entornos seguros en aguas cercanas. En el caso de España, esto se observa, en particular, en el caso del golfo de Guinea. A este respecto, es esencial el apoyo a las iniciativas de cooperación regional, entre las que destaca el *Código de conducta relativo a la represión de la piratería, robo a mano armada contra buques, y la ilícita actividad marítima en África occidental y Central* de 2013.

En este marco, destaca la previsión de que la inmigración irregular en su conexión con el tráfico ilícito de personas siga manteniéndose como una de las principales cuestiones a las que haya que hacer frente debido a la presión demográfica de África (que es el continente donde se espera un mayor incremento de población en relación a países como Nigeria) y a la previsible inestabilidad política y social en la zona del Magreb y África Subsahariana. Ante un panorama como éste se suscita la problemática sobre la adecuación del marco jurídico internacional existente en el plano multilateral, regional y bilateral en relación a dos cuestiones. La primera se refiere a la capacidad para prevenir y sancionar, estableciendo una doble línea de cooperación con los Estados ribereños africanos: una destinada apoyar su desarrollo económico a través del uso sostenible de sus recursos marinos (pesca y recursos minerales-energéticos) y otra que permita el fortalecimiento de sus capacidades en el ejercicio de competencias de policía en el mar. La segunda cuestión, de vital importancia, es la relativa a la capacidad para proteger los derechos de las personas que se vean vulnerados por las dinámicas ligadas a la actividad de las mafias y el tráfico ilícito de personas (inmigrantes irregulares, solicitantes de asilo, víctimas de trata de personas).

Importancia de los recursos marinos vivos: la acción frente a la pesca INDR

La importancia de los recursos marinos vivos seguirá incrementándose en las dos próximas décadas y la relevancia de su protección internacional será mayor en las estrategias de seguridad nacional y colectiva, tal y como han puesto de manifiesto los ejercicios recientes de prospectiva de la UE y la ONU por relación, en particular, al análisis del ODS 14 sobre el uso sostenible de los océanos (Documento de la Comisión Europea sobre la *Gobernanza internacional de los océanos: una agenda para el futuro*, Bruselas, 10.11.2016 y Conferencia ONU Océanos, 5-9 junio de 2017). En este contexto, *España* ocupa ya un lugar de referencia mundial en el ámbito de la gestión pesquera y ejerce un papel de liderazgo en la lucha contra la pesca ilegal. Mantener y consolidar esta posición en el futuro resulta fundamental por tres razones. Primero, en términos de seguridad alimentaria interna, ya que pese a la potencia de su flota, España es importador neto de productos pesqueros. Segundo, por razones de competitividad económica, la defensa de la flota de altura resulta estratégica puesto que España es el principal Estado europeo de pesca a distancia. Tercero, por motivos de estabilidad y desarrollo de nuestra periferia próxima, la defensa del sector pesquero exterior se configura como un factor clave para promover el crecimiento económico en la fachada atlántica de África y generar así una estabilidad compartida. En este sentido, el refuerzo de las perspectivas de desarrollo de la región está relacionado con otros factores de seguridad como el que representa la reducción de la presión migratoria.

En este objetivo de mejorar la visibilidad y la centralidad de la cuestión pesquera en el ámbito de la seguridad marítima, se identifican dos líneas operativas. Una se refiere a la protección de nuestra flota de altura y de gran altura en los diversos caladeros en los que faena, en relación con la que se vislumbran dos posibles vías de actuación que lejos de plantearse en términos de exclusión, es muy probable que se articulen de manera complementaria. Así, es previsible que se siga recurriendo al despliegue de fuerzas navales multinacionales (internacionales o regionales) que cuenten con la autorización del Consejo de Seguridad para actuar en «zonas de alto riesgo», sobre la base de modelos como la *Operación Atalanta*. De manera complementaria, hay que tener en cuenta la *utilización de los servicios de empresas de seguridad marítima* a efectos de ampliar la protección de los buques pesqueros que faenen en esas zonas o en otras que puedan presentar riesgos similares de actos de piratería, secuestros y robos a mano armada. Esta posibilidad está en buena medida condicionada a que se sigan consolidando los avances en el establecimiento de un marco jurídico-internacional que permita una adecuada armonización de las legislaciones nacionales a efectos de regular con claridad las condiciones en las que las EPSM pueden ejercer sus actividades. Tal es el caso de España, cuya regulación -fruto de la necesidad de dar respuesta inmediata a los ataques piratas a buques pesqueros españoles en la zona del Índico-, adolece aun de ciertas debilidades y debería ser objeto de un desarrollo más detenido.

La segunda línea operativa para la acción naval española se enmarca en la necesidad de lograr una mayor efectividad en la lucha contra la pesca INDNR. Esta necesidad está inducida por tres motivos básicos. El primero hace referencia al engarce de esta actividad delictiva con las dinámicas propias de la criminalidad transnacional (como la trata de seres humanos, el trabajo esclavo, la evasión fiscal, el blanqueo de dinero, el fraude aduanero, la corrupción y el tráfico de bienes robados). En segundo lugar, la lucha contra la pesca ilegal, sobre todo en el Golfo de Guinea, es básica para colaborar con los Estados de la región y generar confianza en el ámbito pesquero. Con más cooperación en la vigilancia y seguridad se establece una relación cooperativa que promueve la celebración de acuerdos pesqueros. En tercer término, es funcional porque este tipo de cooperación incrementa la competitividad de nuestro sector pesquero frente a las restantes flotas a distancia presentes en las mismas aguas (fundamentalmente, China, Corea del Sur y Rusia) y mejora la imagen de marca -ligada a la sostenibilidad de la explotación- de la pesca europea.

La Estrategia que han seguido la UE y España en este terreno ha sido hasta ahora básicamente comercial y reactiva a partir de la adopción del Reglamento *1005/2008 del Consejo* sobre pesca INDNR (que ha dado lugar a la adopción de sanciones contra países como Camboya, Corea del Sur, o, en nuestro entorno estratégico más inmediato, Ghana o Guinea). En el ámbito interno, España es el primer país que más ha destacado en la imposición de multas y sanciones administrativas a nacionales implicados en actividades de pesca ilegal, tras la entrada en vigor de la *Ley 33/2014, de 26 de diciembre, de Pesca Marítima del Estado* y del *Real Decreto 182/2015, de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de procedimiento del régimen sancionador en materia de pesca marítima en aguas exteriores*.

Sin embargo, esta actuación sancionatoria a nivel administrativo y comercial presenta problemas de ejecución y, además, resulta insuficiente. Las evaluaciones *ex post* de los acuerdos pesqueros que la UE en las áreas en las que se detecta una mayor incidencia de la pesca INDNR, como África occidental (Sierra Leona, Guinea o Guinea-Bissau), ponen de manifiesto que, debido a la inexistencia de medios técnicos de control, la vigilancia de la actividad pesquera existente resulta insatisfactoria por lo que las *zonas ciegas* proliferan. Resulta así paradójica la inoperancia de la UE y de España a la hora de integrar las actividades de vigilancia de la pesca INDNR en las estrategias de seguridad marítima que han adoptado, como se observa en la *Estrategia de la UE para el Golfo de Guinea*.

A la vista de esta situación, en el plano interno, es preciso revisar analíticamente la problemática relativa a la sanción administrativa y/o penal de las actividades ilícitas. También parece necesario llevar a cabo un análisis jurídico prospectivo para la reforma del mecanismo de sanción a fin de evitar situaciones anómalas como las derivadas de la reciente STS de 23-12-2016 (relativa a la existencia de jurisdicción española para la persecución de actividades de pesca ilegal en alta mar).

En plano internacional, hay que seguir analizando la interconexión de la pesca INDRN con otras formas de delincuencia transnacional organizada desarrolladas en la mar en el ámbito de proyección principal de la acción naval española: Golfo de Guinea y África occidental. A la par, resulta necesario ampliar la reflexión sobre seguridad marítima para proceder a incorporar las cuestiones pesqueras en la cooperación internacional. Dos son los posibles escenarios a través de los que esta acción se podría articular. Atendiendo a la gravedad que reviste la problemática relativa a la pesca ilegal, se ha llegado a plantear la posibilidad de que para hacer frente al robo de recursos pesqueros en países incapaces de controlar la pesca en sus aguas territoriales y jurisdiccionales, se aplicasen procedimientos internacionales similares a los que se han adoptado para combatir la piratería marítima. Esto es, la autorización del Consejo de Seguridad para que buques de guerra o al servicio de terceros Estados puedan intervenir en esas aguas adoptando las medidas necesarias para combatir la pesca ilegal, podría ser una solución –al menos provisional– para muchos Estados ribereños.

Ahora bien, en la medida en que dicho escenario parece poco probable por las dificultades políticas que suscita, resulta más previsible que el incremento de la cooperación internacional en materia de seguridad marítima se lleve a cabo incorporando las cuestiones pesqueras en los acuerdos en materia de seguridad marítima, como los ya existentes entre España y varios países africanos (Cabo Verde, Senegal, Mauritania, Gambia, Guinea y Guinea Bissau). En este sentido, los acuerdos celebrados por EE. UU., con terceros Estados para cooperar en la represión de otros ilícitos (*shiprider agreements*) deberían servir como modelo para un análisis futuro del concepto de seguridad marítima que integre, de un modo más amplio, la protección de los recursos marinos vivos. En el caso de España, la cooperación de carácter bilateral o regional con los países del Golfo de Guinea por esta vía puede ser un escenario altamente probable en las dos próximas décadas, así como provechoso para el posicionamiento español en la región.

Actividades de minería marina: riesgos para la seguridad medioambiental y conflictos de delimitación

La posibilidad abierta por la *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982* (CNUDM) de que los Estados ribereños puedan extender el límite exterior de su plataforma continental más allá de las 200 millas marinas constituye un desafío que se materializará en las próximas décadas. La ampliación del ámbito de jurisdicción estatal sobre amplísimas áreas oceánicas obligará a estos Estados a asumir responsabilidades de vigilancia y protección multiplicando, a su vez, las posibilidades de disputa territorial a la hora de establecer las delimitaciones de estos nuevos espacios. Al mismo tiempo, la posibilidad de exploración científica y explotación económica

de semejante superficie de lecho marino ofrece enormes expectativas de actividad industrial en áreas como la farmacología, la cosmética, la minería o la energía. De los cinco ámbitos de actividad humana en el mar identificados por la Unión Europea, las actividades que alcanzarán un desarrollo significativo en las próximas décadas son la extracción de fuentes de energía (petróleo, gas y gases hidratados), la minería (metales preciosos, raros y polimetálicos) y la biotecnología (a partir de la secuenciación genética de seres vivos del fondo oceánico).

Las actividades de explotación del fondo y subsuelo marino han pasado de ser una posibilidad lejana a convertirse en una realidad probable en tan sólo una década. A mediados de este siglo constituirá una actividad económica de carácter estratégico que trasladará al ámbito marino las tensiones geopolíticas y medioambientales que hasta ahora soportaban las regiones emergidas donde se concentran los principales recursos naturales.

El análisis de esta cuestión cobra especial relevancia para España que ha presentado propuestas de ampliación de su plataforma continental (PC) en tres áreas geográficas -Cantábrico (2006 - la Zona del Mar Celta y el Golfo de Vizcaya), Galicia (2009 - área del Margen de Galicia) y Canarias (2014 en relación con Oeste de las Islas Canarias)- ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental de Naciones Unidas.

En particular, en el *área del Margen de Galicia*, dicha propuesta ha sido realizada por España de conformidad con el párr. 8 del art. 76 de la CNUDM. Los límites exteriores de la PC se extienden desde el límite septentrional de la presentación parcial conjunta de España con Francia, Irlanda y Reino Unido de Gran Bretaña, hasta un punto situado en el límite meridional de la *Zona de Interés Común* coordinada con Portugal limitada al Sur por el paralelo 40° 34' 13" N. En la elaboración de la propuesta se han empleado las líneas resultantes de las dos fórmulas Gairdner y Edberg definiéndose 33 puntos fijos (párrs. 4 del art. 76 de la CNUDM). Además a los efectos exclusivos de la fijación del límite exterior de la PC más allá de las 200 millas marinas en el área del Banco de Galicia, España y Portugal han convenido en identificar un Área de Interés Común para ambos Estados ribereños, definida al norte por el paralelo 41° 52' N, al sur por el paralelo 40° 34' 13" N, al este por la línea de base a partir de la cual se mide la anchura del mar territorial de España y Portugal y al oeste por la línea que se sitúa a 350 millas marinas de la línea de base anteriormente mencionada. La propuesta supone, en definitiva, una extensión total del título jurídico de la PC española en torno a los 56.000 kilómetros cuadrados. Y si sumamos todas las propuestas la extensión total de la PC de nuestro país supondría unos 300.000 kilómetros, lo que equivale a casi el 60 por ciento del territorio español.

La «extensión física del medio marino», en particular la extensión de la PC española más allá de las 200 millas marinas, lleva implícita, la responsabilidad para el Estado de garantizar que la explotación de los recursos minerales no dañe al ecosistema -rico en una gran biodiversidad marina- de esta PC ampliada. Las actividades de minería marina deben asegurar la sostenibilidad y el mínimo impacto sobre las comunidades biológicas

asociadas a estos recursos minerales, en consonancia con los criterios ambientales recogidos en la *Opinión Consultiva relativa a las responsabilidades y obligaciones de los Estados patrocinadores de personas y entidades en relación con las actividades en la zona*, emitida por la Sala de Controversias de los Fondos Marinos de 1 de febrero de 2011.

El uso nocivo de tecnologías puede contribuir a la aparición de riesgos o amenazas en los próximos años. La visión española de la seguridad marítima debe ser lo más amplia posible para así contribuir como subraya la ESMN «al pleno aprovechamiento de las oportunidades, presentes y futuras, que ofrecen los usos lícitos del mar en beneficio del bienestar y la prosperidad de España, siempre a la luz de los compromisos y proyectos comunes con socios y aliados, y teniendo presentes las aspiraciones de la comunidad internacional en su conjunto».

Nuevos ciclos y ajustes marítimos

Otro ámbito clave es el sector marítimo y portuario que se presenta como una actividad muy sensible a las oscilaciones de las variables clave y en el que se comprueba la existencia de una vinculación, muy estrecha, en lo tocante a los equilibrios/desequilibrios oferta y demanda. Tiene un elevado índice de correlación con el crecimiento de la economía y del comercio; y, de manera inmediata, sobre el conjunto de los fenómenos subyacentes a la coyuntura. Esto es, afecta a los niveles de producción y de oferta, a las cadenas de suministros y actividades logísticas; a los sistemas de información y transmisión de datos; a los posicionamientos de empresas y territorios, entre otros.

Así, tal como está constatado, el período de crisis mundial 2009-2015 tuvo sus principales efectos en el comportamiento de las actividades marítimas, de forma que a menor producción, menor crecimiento, menores transacciones comerciales, menores intercambios marítimos, menores usos de la capacidad instalada y menores usos de las unidades de transporte, o sea, de los barcos. A partir de esta cadena de impactos y de repercusiones, los efectos de la crisis irradian como si fuera una red de vínculos, interrelaciones e interdependencias, sobre el resto de las actividades.

A la vista de lo acontecido en los últimos años, se aprecian dos tendencias fundamentales. La primera es la tendencia hacia la especialización de tráfico y de las rutas marítimas. La segunda es la concentración del transporte marítimo e intermodal de mercancías por parte de las líneas regulares, de las empresas y de los puertos. Ambas tendencias se han manifestado como incuestionables. Quizás, lo que más llama la atención de esta fase es la magnitud que han adquirido dichas dinámicas de especialización, de selección y de concentración portuaria. Tanto los procesos de globalización económica, apertura comercial e internacionalización financiera junto a las innovaciones tecnológicas en los campos de la producción, comunicaciones y

transporte están facilitando la consolidación de dichas tendencias en un tamaño y en unas coberturas geográficas desconocidas hace años.

En este contexto, las estrategias de la industria marítima subrayan una estrategia precautoria-optimista que, teniendo en cuenta un amplio número de matices, y dada la complejidad de factores que interactúan, tiene como objetivo prioritario la reducción de los costes operativos. Aunque es difícil saber con precisión los acontecimientos que se producirán, la industria asumió una serie de medidas que buscan administrar la sobre-expansión y el sobre-dimensionamiento de la flota; y asumir una conducta comercial adaptada al periodo post-crisis.

Ante estos nuevos ejes, se propicia una reorganización del sector marítimo-portuario cuyas tendencias más notorias son, a nuestro juicio, las siguientes: a) mayor concentración de la actividad marítima (navieras y operadores del transporte intermodal); b) estrecha conexión inter-empresarial mediante un proceso de alianzas estratégicas o fusiones de empresas; c) la formación de una red jerárquica de puertos para las líneas con servicios regulares; y d) la concentración de las actividades portuarias por grandes consorcios internacionales.

Tal reflexión, permite presentar un posible abanico de escenarios como los reflejados en el cuadro adjunto.

Consideraciones iniciales	Nuevas circunstancias y «juegos de poderes»	Re-definición de los puertos
Aumento de la rivalidad marítimo-económica	Intensa dinámica de los procesos de liberalización y ampliación de las concesiones. Mayor presencia de la empresa privada.	Emergencia de una nueva generación de centros de carga, con mayor incidencia de <i>transshipment</i> . Liderazgo en costes y enfoques centrados en las economías de escala.
Cambios globales: más países, más mercados, más mercancías y nuevas rutas marítimas.	Mayor dinámica de concentración de la industria del transporte marítimo y nuevas dinámicas de integración vertical y horizontal.	Cobertura mundial de los principales terminales de contenedores con cuotas de mercado crecientes. Supone una nueva y mayor jerarquía portuaria.
Los puertos son algo más que embarcaderos o muelles.	Mayor concentración dentro y alrededor de las industrias portuarias.	Empresa integral, con apuestas por la intermodalidad y el desarrollo de la conectividad.
Mejora de la eficiencia portuaria a causa de la mayor competencia.	La selección de un puerto es consecuencia de la elección de un camino logístico.	Mayor capacidad de negociación con los clientes portuarios.

Cuadro nº 1. Balance de posibles escenarios. Fuente: elaboración propia.

Asistimos, pues, a un *nuevo juego de poderes* en el que las grandes compañías marítimas de contenedores se están centrando en la mejora de sus márgenes operacionales, apostando por la construcción de unidades de transporte más grandes y jerarquizando las escalas en los trayectos de sus rutas.

A la vista de las ideas y reflexiones hasta aquí expuestas, se advierte la necesidad de abordar un examen serio y concienzudo de las principales tendencias que condicionarán la seguridad marítima, particularmente en lo que afecta a nuestro país para determinar tanto la necesidad real de los medios de que debe disponer el Estado en este ámbito como de un sistema que perfeccione los medios empleados para hacer frente a todo tipo de riesgos y amenazas.

Bibliografía

- BATEMAN, S.; EMMERS, R. (eds.) *Security and International Politics in the South China Sea: Towards a co-operative management regime*, Taylor & Francis, 2008.
- BECKMAN, R., «The UN Convention on the Law of the Sea and the Maritime Disputes in the South China Sea», *American Journal of International Law*, Volume 107, Issue 1, January 2013, pp. 142-163.
- DEL POZO, F., *La seguridad marítima hoy: la mar nunca está en calma*, Madrid: Real Instituto Elcano, 2014 (Documento de Trabajo nº 3/2014).
- DUCRUET, C. (2016). The polarization of global container flows by interoceanic canals: geography coverage and network vulnerability, *Maritime Policy and Management*, 43(2), pp.242-260.
- FERNÁNDEZ FANDÓN, F., «El mar: tablero geopolítico del siglo XXI», *Política Exterior* nº 151/2013, pp. 124-134.
- MARTÍNEZ SAINZ-ROZAS, J. A. / MIRÓ VALLS, C. / LAGUNA, ARANDA, J. I., Fuerzas Armadas, inmigración ilegal y narcotráfico, en VV.AA., *La seguridad en el Mediterráneo*, Madrid, CESEDEN, 2001 (Monografía 49).
- MUÑOZ-DELGADO Y DÍAZ DEL RÍO, Juan Carlos, «Introducción», en VV.AA., *Enfoque integral de la seguridad en el espacio marítimo español*, Madrid, Escuela de Altos Estudios de la Defensa, 2013 (Monografía 135), pp. 4-19.
- TOMASSIAN G.C., Sánchez, R. (2011) *La industria del transporte marítimo y las crisis económicas*. Serie Recursos Naturales e Infraestructuras, nº 149. CEPAL. Santiago de Chile.
- SOBRINO HEREDIA, J. M., «La tensión entre la gobernanza zonal y la gobernanza global en la conservación y gestión de los recursos pesqueros», en J. M. Sobrino

y G. Cataldi (coords.) *La contribución de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar a la buena gobernanza de los mares y océanos*, Napoli, Ed. Scientifica, 2014, págs. 455-483.

RUIZ GONZÁLEZ, F., *El papel de España en la seguridad marítima del Mediterráneo occidental*, Madrid: Fundación Alternativas, 2014 (Documento de Trabajo 76/2014) y «Análisis de las capacidades navales de los países de nuestro entorno», en VV.AA., *Análisis comparativo de las capacidades militares españolas con las de los países de su entorno*, Madrid: IEÉE, 2016 (Cuaderno de Estrategia 179), pp. 145-166.

VV.AA., *Enfoque integral de la seguridad en el espacio marítimo español*, Madrid: CESEDEN, 2013 (Monografía 135).

Documentos

Estrategia de Seguridad Nacional: un proyecto compartido, Presidencia del Gobierno, 2013.

Estrategia de Seguridad Marítima Nacional, Presidencia del Gobierno, 2013.

European Union Maritime Security Strategy, Bruselas, 24 de junio de 2014.

Comisión Europea: *Crecimiento azul: oportunidades para un crecimiento marino y marítimo sostenible* (* COM/2012/0494 final *) (13.9.2012). (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52012DC0494&from=EN>).

INTERPOL, *Study on Fisheries Crime in the West African Coastal Region*, September 2014.

PwC Portugal (2016): *Circum-navegação: LEME-Barómetro PwC da Economia do Mar* (Mundo) Edição nº 2 - Dezembro 2016 (www.pwc.pt/pt/publicacoes/leme/cplp/pwc-leme-cplp.pdf).

QuinetiQ / Lloyd's Register Group Limited / University of Strathclyde (2013): *Global Marine Trends 2030* (www.lrs.or.jp/news/pdf/GMT2030_LowRes.pdf).

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. *Transnational Organized Crime in the Fishing Industry*, Vienna, 2011.

---/---

Acta III de la reunión Tormenta de Ideas sobre Horizonte 2040 en temas de Seguridad y Defensa entre el CESEG de la Universidad de Santiago de Compostela y el Centro de Estudios Estratégicos del Ministerio de Defensa

Fecha: 19 de junio de 2017

Hora: 12:00-12:45

Lugar: Sala del decanato de la Facultad de Derecho

Título de la sesión: Seguridad energética

Asistentes:

Álvaro Gil González

Instituto de Cerámica, USC.

Andrés Lema Martínez

Viesgo Distribución Eléctrica S. L.

Byron Ortiz Sánchez

Software Engineering R&D Manager Televés, S. A.

Francisco Guitián Rivera

Instituto de Cerámica, USC.

Francisco José Delgado Blanco

Xunta de Galicia.

José Antonio Rodríguez Añón

Facultad de Físicas, USC.

José Julio Fernández Rodríguez

CESEG y Facultad de Derecho.

José Manuel Álvarez

Dirección de I+D+i, Televés, S. A.

Josefa Fernández Pérez

Facultad de Físicas, USC.

Luis Pablo García Bernardo

Viesgo Distribución Eléctrica S. L.

María Luz Loureiro García

Facultad de Económicas, USC.

Pastora M. Bello Bugallo

CESEG y Escuela Técnica Superior de Ingeniería, USC.

Paulo Félix Lamas

Centro Singular de Investigación en Tecnologías de la Información, CITIUS, USC.

Ramón Blanco López

Grupo Daorje.

Rogelio Conde-Pumpido Tourón

Oficina de investigación y tecnología OIT, USC.

Rubén Gayoso Taboada

ITMATI Instituto de Matemática Industrial.

Vicente Pérez Muñuzuri

Facultad de Física.

Ignacio José García Sánchez

Instituto Español de Estudios Estratégicos, IEIEE.

Descriptores:

Importancia geoestratégica de la energía. Relación directa con la seguridad de todas las etapas relacionadas con la misma (recursos energéticos, transporte, utilización e infraestructuras). Recursos energéticos (reservas y tasa de renovabilidad). Diversificación racional de fuentes energéticas (independencia energética por territorio). Transporte e infraestructuras. Transformación energética (industria «generación» y transformación energética): eficiencia energética, mejores técnicas disponibles, e impactos. Utilización de la energía (industria, hogares, transporte, etc.): Eficiencia energética, mejores técnicas disponibles e impactos. Vulnerabilidad de los sistemas e infraestructuras. (Seguridad industrial y de las infraestructuras, prevención/predicción y respuesta rápida ante emergencias y catástrofes). Educación, difusión, formación de expertos, etc.

Presentación de la problemática de este módulo

Los descriptores de los que se parte en relación con la seguridad energética que en realidad está también dentro de la seguridad natural pero por la importancia geoestratégica de la energía es mejor tratarla a parte.

Desde el CESEG se piensa que está en relación directa con la seguridad en todas las etapas relacionadas y hablamos de etapas (podemos hacerlo mediante un enfoque del ciclo de vida) cuando hablamos de recursos energéticos, cuando hablamos de transporte de la energía (ya sea combustible ya sea electricidad, etc.), cuando hablamos de transformación de la energía (en plantas o como sea), cuando hablamos de utilización de esa energía e infraestructuras. En recursos energéticos además se aborda el tema de las reservas, la tasa de renovabilidad (aquí entrarían lo que llaman energías fósiles a renovables), tenemos el tema tan importante de la diversificación racional de las fuentes energéticas en función de los recursos en cada territorio, la importancia de la independencia energética por territorio, el tema de transporte e infraestructuras. El tema de la transformación energética en la industria de la generación y de la transformación energética. Es importante tener en cuenta la eficiencia energética, las Mejores Técnicas Disponibles para prevenir y para controlar la contaminación y los impactos, que permitirían optimizar la eficiencia en el uso de recursos materiales y energéticos. Por último la utilización de la energía en la industria, en los hogares, en el transporte. En este caso también hay que hablar de eficiencia energética, de Mejores Técnicas Disponibles y de impactos. Tenemos que hablar de impactos, de su evaluación, de desarrollo de herramientas, de indicadores que nos digan cuáles son las mejores opciones para poder desarrollar un futuro. También, asuntos más transversales como la educación, la formación de expertos. Y por supuesto las dos herramientas que tiene la gobernanza para actuar: los incentivos (o sanciones) económicas y el desarrollo del marco legal.

Debate

Se indica que tenemos un sistema energético que depende mucho del carbón y del ciclo combinado un 35% en el año 2015, las nucleares un 7,5%, en eólica, hidráulica, solar tenemos instalado un 50% pero sólo funciona una parte. La demanda en todas funciona igual excepto la renovable pero sólo se utiliza un 37% de las necesidades. Eso lleva a pensar que puede haber un problema de cómo se desagua esa energía a la red que no se consume totalmente, que tenemos una red eléctrica poco distribuida muy centralizada y que puede ser un problema a efectos de seguridad en el futuro. Seguridad de la red eléctrica, no únicamente en el aspecto físico (está declarada infraestructura crítica) sino también virtual. En particular, con los adecuados conocimiento informáticos y

algo de teoría de redes complejas se podrían provocar colapsos selectivos de la red si las condiciones de estructura y protección no fuesen las adecuadas. Si se quiere seguir invirtiendo en renovables, como nos indica el acuerdo de París, haría falta forma imaginativas de distribuir esa energía y de utilizarla.

Se hace alusión a la intención de instalar eólica *offshore*, al famoso impuesto al sol que impide el consumo local. Como ejemplo se indica que en Inglaterra, mucho menos sol que España, se ven todas las viviendas con paneles solares y sin embargo en Galicia no hay paneles solares. O es problema de educación o no tenemos políticas que lo faciliten. Se considera un problema que de cara a 2040 hay que solucionar. Debemos depender menos de los recursos foráneos. Se destacó el terrible incendio forestal de Portugal y su relación con la biomasa que juega un papel importante, con un gran trabajo que potenciar en el campo agroforestal (aunque este tema es más de seguridad natural), especialmente en Galicia es un tema sumamente importante.

Así, aunque la evolución tecnológica en un plazo de 20 años no es muy predecible, la adaptación de las redes de energías a los cambios, por lo menos a los más inminentes y en relación con la integración de las renovables, sería interesante racionalizar la ubicación de renovables, quizás no es muy factible instalar renovables en cualquier sitio (renovables o de generación distribuida). Y si instalarlas en zonas en las que se puede aprovechar la energía que se produce, pues en muchos casos no se hace así y de ahí vienen los problemas de evacuación. Sobre todo en las pequeñas instalaciones porque las grandes ya tienen otro tipo de consideraciones. Pero la evolución futura de instalaciones de pequeño y medio tamaño sería importante racionalizar su instalación. Adaptar las redes de energía, en este caso las redes eléctricas a esas situaciones y a cuestiones nuevas como movilidad eléctrica, como se va a plantear esto de cara a la posible evolución de los vehículos eléctricos sus recargas, cómo se van a planificar.

Con relación a la energía nuclear, se indica que otros países están apostando por las centrales de Torio que son menos contaminantes, sistema que están desarrollando los chinos. Inglaterra también está apostando por ella, por lo que debería plantearse.

Sobre el acuerdo de París se enfatiza que en principio sienta las bases de una revolución, una tercera revolución energética quizás, aunque no se sepa exactamente cómo se va a desarrollar, pero es un escenario muy importante. Es un acuerdo que está consolidado y que se va a llevar a cabo. Se trata de un proceso irreversible hacia la descarbonización de la energía. Pasa todo por optimizar y mejorar la generación eléctrica, minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, y fundamentalmente carbono, con una transformación muy importante del transporte, que es un punto de partida de consumo de energía primaria no renovable, no propia de nuestro país. En el tema de descarbonización del transporte entra tanto la energía eléctrica, como la pila de combustible, que hace años que dicen que llega pero nunca llega. Una política europea integral se considera fundamental.

Otro aspecto es el de las infraestructuras, la necesidad de su mantenimiento y la capacidad de aplicar tecnologías que ya existen para el aprovechamiento eficiente de lo que ya tenemos. Hay líneas, instalaciones, carreteras de modo que haciendo un uso más eficiente y que permiten sacarle más rendimiento. Un ejemplo puede ser aprovechar la capacidad de transporte de una línea en función de las condiciones atmosféricas lo que permite tener mayor capacidad que para lo que nominalmente fue construida. Esto es posible y permite dar una mayor estabilidad al sistema, mayor eficiencia y un menor coste medioambiental. En este sentido, es importante un salto cultural en la formación y la docencia, la sociedad tiene que tener una evolución hacia entender, a ser conscientes de que el efecto invernadero está ahí, igual que en su día la capa de ozono fue un problema y se actuó. Así, la generación distribuida, en lugar de producirse en sitios muy grandes, muy concentrados, se extenderá con paneles fotovoltaicos o con pilas de combustible en los hogares. Esto va a tener un impacto muy importante sobre la sociedad y sobre las redes y les va a dar una mayor robustez aunque existe cierta incertidumbre desde el punto de vista legal y técnico. La revolución que se va a producir, puede que incluso antes de 2040, en París se habla de 2050, va a ser una revolución de las emisiones, de la electricidad, se basará en una electrificación mayor de la sociedad, donde el coche va a considerarse como un electrodoméstico más, como un tostador...

También se hace hincapié en la dificultad de aventurar una política de seguridad energética en 2040 por las incertidumbres que se planean: ¿Cuál será el desarrollo científico, tecnológico e industrial en fusión y fisión nuclear, en pilas de combustible, baterías de Li? ¿Tendremos ya la fusión nuclear antes de 2040? En este sentido es importante tener en cuenta, no solo la dependencia energética, sino también de la dependencia tecnológica. En el *mix* de generación con cada vez va más vectores energéticos con diferentes grados de dependencia y variabilidad, el punto crítico va a ser la gestión del sistema, ahora mismo lo que nos permite optimizar es tener datos para analizarlos y saber cómo funciona tanto la generación como la distribución, ya no sólo España, Alemania en 2050 pretende tener sólo recursos naturales, quiere operar sólo con energías renovables. Esto no es posible a día de hoy porque la red de gestión que hay que montar para hacer esto, el centro de datos para gestionarlos consumiría lo equivalente a una central nuclear, con la tecnología actual no se puede. Hay que mejorarlo pero lo que se necesita una infraestructura con una red de captación de datos suficiente. Por ley hay que tener un contador inteligente, pero no hay una infraestructura que pueda captar los datos de esos contadores y administrar estos datos, eso va a ser un reto de futuro. Todavía no hay infraestructura para gestionar todos los datos que estamos generando ni se han desarrollado los algoritmos necesarios para poder gestionar toda esa infraestructura. Otros desafío tecnológico, desde un punto de vista más industrial, es el desarrollo de «micro redes autosuficientes», que habría que desarrollar en función de cada zona y *mix* energético; en Galicia, por ejemplo, se podría utilizar más la biomasa para *district heating*. En función de cada zona habrá que desarrollar un *mix* parte renovable local, parte estándar para llegar a esa especie

de autosuficiencia, la sostenibilidad sería el objetivo. En este sentido se recuerda que las empresas funcionan cuando realmente la ley marca el camino. A nivel industrial y empresarial hay dos direcciones, la rentabilidad y la legalidad.

Con relación a la sostenibilidad en 2040 dependerá de la oferta y la demanda, ambas crecientes. La contestación no es demasiado preocupante porque no se prevé que haya escasez, siempre y cuando se ofrezcan incentivos. En esta línea se destacó también la dependencia cultural por lo que habría que fomentar nuestra autosuficiencia desde múltiples perspectivas no sólo tecnológica sino educativa, formación, cultural y concienciación. Las universidades se considera que no están promoviendo un cambio social para cambiar los modos de vida actuales no sostenibles. Los productos se deben orientar hacia el control, monitorización y optimización de la energía en todos los ámbitos. En 2040 la sostenibilidad energética se basará sobre todo en la gestión eficiente y optimizada de esa energía con un sistema capaz de seleccionar la mejor energía en cada momento de acuerdo con eficiencia, disponibilidad y sostenibilidad. Una energía disponible en cualquier localización de manera sencilla y limpia. La parte cultural basada en un componente fundamental tecnológico de comunicación de datos a nivel de dispositivos, sensores y *gateways* que sean capaces de obtener información de todas estas partes donde se consume energía es muy importante. En este sentido es muy importante crear algoritmos para obtener los hábitos de consumo en los diferentes sectores que nos permitan crear una cultura del ecosistema energético que nos permita educar en un consumo eficaz y limpio de la energía. Aquí es importante resaltar el paralelismo con el desarrollo inicial de las redes de comunicaciones de Internet, donde se proporcionó una solución basada en nodos interconectados para poder crear una transmisión robusta y eficiente.

Desde esta perspectiva los esfuerzos se deberían dirigir hacia un escenario de sensorización masiva de todo lo que nos rodea, de todo lo que rodea el contexto de la actividad humana, lo que se conoce por «el internet de las cosas» en el que la toma de decisiones ha de hacer a nuestras sociedades más eficientes. En ese sentido se trabaja para llevar a cabo una nueva generación de sistemas capaces de desconectarse de la red de distribución eléctrica poder llevar a cabo una representación del entorno del contexto. Es un problema complejo, y en esta líneas se destaca la importancia de la generación de una base de conocimiento continuo asociado a las diferentes variables que son de interés para la realización de un modelo predictivo tanto de la energía como del medio ambiente. Actualmente existe una tecnología robusta, fiable y eficiente que se está utilizando en los ámbitos sanitarios y sociales para el tratamiento de información de extrema relevancia en cuanto a estos sectores. Esta tecnología proporciona un entorno de recolección de información de diferentes sensores que posteriormente se puede transmitir mediante diferentes tecnologías de comunicaciones como puede ser 4G (ya se está trabajando en 5G). Los dispositivos de la gama *Smart Gateway* proporcionan una capa hardware de diseño Nacional y fabricación Nacional que se está aplicando a nuevos entornos como el mobiliario urbano e interurbano inteligente o las soluciones industriales para los *Factory Clouds*.

Otro aspecto que surge al plantearse un futuro a 2040 es pensar en lo que está pasando a nivel físico, con una tendencia a la concentración en las costas y en las grandes urbes muy industrializadas alejadas muchas veces del origen de la energía con lo que hay grandes pérdidas en su transporte. Habría que hablar de la distribución concentrada con círculos de autosuficiencia estratégica interconectados entre ellos. La evolución tendería hacia el consumo en Km., o a nivel ecológico, la robotización de la sociedad, de las industrias. Se piensa que se debería plantear el debate sobre si convendría intentar incentivar la repoblación a base de acercar el consumo energético a la producción energética sobre todo las renovables, hidroeléctricas, eólica, etc.

Como síntesis, parece que la relevancia en el futuro, en ese horizonte 2040, residirá en la investigación, y que la carrera está ya lanzada. Hasta los grandes productores de recursos fósiles, como Arabia Saudí, están cambiando su modelo productivo basándolo en la investigación, tecnología y desarrollo. No parece que vaya a ver guerra de recursos, pero sí de conectividades, cómo nos comunicamos, como nos relacionamos, como nos distribuimos. La densidad, la velocidad y la conectividad serán fundamentales. El elemento vital en el tema energético sería la gestión de la multiplicidad de vectores, de un *mix* en el que todo estará presente, no estaremos quitando nada, pero el punto focal va a estar en ser capaz de tener cada vez más *mix* y cómo lo distribuimos, cómo diseñamos el sistema para ser cada vez más limpios y eficientes, la eficiencia es clave. Queda por ver cuáles serán los impactos en la seguridad global, regional, Europa, el Mediterráneo y el Norte de África, y nacional, como va a ser ese trayecto, a que tipo de conflictos y desafíos nos vamos a enfrentar.

Siendo las 12:45 horas se pone término a la reunión. El director del CESEG indica que quedamos a la espera de los documentos o apoyo que nos solicite el IEEE en ese proceso de análisis del horizonte 2040.

---/---

Acta IV de la reunión Tormenta de Ideas sobre Horizonte 2040 en temas de Seguridad y Defensa entre el CESEG de la Universidad de Santiago de Compostela y el Centro de Estudios Estratégicos del Ministerio de Defensa

Fecha: 19 de junio de 2017

Hora: 12:45-13:30

Lugar: Sala del decanato de la Facultad de Derecho

Título de la sesión: *Seguridad natural. (Se solapa con la sesión anterior de Seguridad energética, con lo que es en parte una continuación de esta última pues muchos participantes son los mismos, sin embargo se enfoca ya desde el principio hacia la Seguridad Natural).*

Asistentes

Alejo Carballeira Ocaña

Facultad de Biología, USC.

Álvaro Gil González

Instituto de Cerámica, USC.

Andrés Lema Martínez

Viesgo Distribución Eléctrica S. L.

Byron Ortiz Sánchez

Software Engineering R&D Manager Televés, S. A.

Francisco José Delgado Blanco

Xunta de Galicia.

José Antonio Rodríguez Añón

Facultad de Físicas, USC.

José Julio Fernández Rodríguez

CESEG y Facultad de Derecho.

José Manuel Álvarez

Dirección de I+D+i, Televés, S. A.

Julia González Álvarez

Departamento de Ingeniería Química, USC.

Luis Pablo García Bernardo

Viesgo Distribución Eléctrica S. L.

María Luz Loureiro García

Facultad de Económicas, USC.

Natalia Vilarriño del Río

Facultad de Veterinaria, USC.

Pastora M. Bello Bugallo

CESEG y Escuela Técnica Superior de Ingeniería, USC.

Paulo Félix Lamas

Centro Singular de Investigación en Tecnologías de la Información, CITIUS, USC.

Ramón Blanco López

Grupo Daorje.

Rogelio Conde-Pumpido Tourón

Oficina de investigación y tecnología OIT, USC.

Rubén Gayoso Taboada

ITMATI Instituto de Matemática Industrial.

Sarah Fiol

Facultad de Química.

Vicente Pérez Muñuzuri

Facultad de Física.

Ignacio José García Sánchez

Instituto Español de Estudios Estratégicos, IEEE.

Descriptor:

«El capital natural son los activos naturales en su papel de proporcionar insumos de recursos naturales y servicios ambientales para la producción económica (OCDE)». Se considera que comprende tres categorías principales: los «stocks» de recursos naturales, la tierra y los ecosistemas. Todos ellos se consideran esenciales para la sostenibilidad a largo plazo del desarrollo, debido a su provisión de «funciones» a la economía, así como a la humanidad y a otros seres vivos fuera de la economía. Según el Natural Capital Forum, el Capital Natural puede definirse como las reservas mundiales de bienes naturales que incluyen la geología, el suelo, el aire, el agua y todos los seres vivos. Los temas más relevantes a tratar dentro de este epígrafe, que englobarían todos los temas estratégicos críticos, serían: cambio climático, seguridad ambiental, seguridad marítima, recursos naturales, caza y pesca: tráfico y furtivismo, educación, difusión, formación de expertos.

Debate

Una de las líneas portadora de futura es el aprovechamiento de residuos materiales, en este sentido existe un grupo de investigación para el Aprovechamiento de Materiales Lignocelulósicos que trabaja en el aprovechamiento de biomasa lignocelulósica de residuos de la industria tanto forestal como alimentaria. El gran objetivo es la sustitución de productos químicos tradicionalmente obtenidos a partir de los combustibles fósiles, en particular del petróleo, por productos obtenidos a partir de la biomasa. El gran concepto será el desarrollo de biorrefinerías en particular y en este caso de materiales lignocelulósicos Hoy en día, las refinerías que están en marcha o más desarrolladas son biorrefinerías orientadas a la producción de biocombustibles, básicamente etanol y biodiesel, pero todas ellas están fundamentalmente basadas en materias primas de origen alimentario, cereales por tanto existe una competencia con la industria alimentaria. La tendencia futura sería tratar de sustituir estas materias primas por biomasa y es de especial importancia trabajar con residuos industriales en lugar de con biomasa natural. Sería muy importante poder obtener productos de valor añadido no sólo desde el punto de vista de obtención de productos y sustitución de los obtenidos a partir del petróleo sino también porque permite gestionar residuos industriales y darles un valor añadido.

En relación con la calidad de las aguas, es importante conocer su historia. Teniendo en cuenta que la contaminación y la calidad de las aguas no son parámetros absolutos sino que es relativo a su estado inicial, lo que se pretende es monitorizar la calidad del agua desde hace mucho tiempo atrás lo que permite modelizar y, por lo tanto, predecir, por lo que a partir de esas monitorizaciones se puede ver cómo han variado parámetros de la calidad de las aguas debidas tanto a acontecimientos ordinarios (vertidos en zonas de granjas, fábricas, etc.) como extraordinarios, incendios... La monitorización ayudaría a modificar una tendencia que se considera negativa y aplicar políticas que las modifiquen. La modelización permitiría de esta forma actuar sobre estas tendencias. Una vez que se sabe hacia dónde se va, intervenir de modo que se modifique el impacto. En este sentido se considera que la calidad medioambiental va a ser un factor productivo fundamental. El sello de calidad medioambiental va a tener una importancia esencial en sectores fundamentales como el turismo, sectores de inversión, radicación de empresas...

Un aspecto relacionado con la calidad medioambiental es el desarrollo de métodos de biomonitorización de la calidad ambiental (tanto de aire como sistemas acuáticos). Se considera que el futuro se basa en la utilización de organismos para medir la calidad del medio y que además ofrecen métodos más sencillos y baratos. Controlar macrocontaminantes es un asunto fácil de monitorizar (se puede hacer *on line*),

sin embargo el problema radica en la monitorización de los microcontaminantes² (PCBs, metales pesados, dioxinas, compuestos de uso farmacéutico y cosmético...). Si se pudiera controlar la calidad de las aguas en base analítica convencional de microcontaminantes sería fundamental, sobre todo cómo interpretar los resultados (son cócteles)³. El método sería exponer a un organismo y comprobar si se estresa y reconocer el responsable. Actualmente se investiga en tres ejes: la analítica química, la toxicología potencial, y las alteraciones del medio receptor. El problema de los ecosistemas es que son muy complejos y se sabe poco de ellos. Es necesario un mayor esfuerzo para desarrollar herramientas porque a nivel de vigilancia de daños a los ecosistemas se está muy atrasad. Una herramienta que está muy poco desarrollada son los biosensores, que son lo mismo pero que trabajan *on line*. De momento todo es muy sencillo, incluir microalgas por ejemplo en geles, y como hay unas señales eléctricas que se amplían se pueden tener sensores en tiempo real. Hay sensores bien desarrollados, los israelitas, por ejemplo, debido al riesgo de contaminación intencionada de agua tenían un sensor basado en pez eléctrico que podía cortar el suministro de algo ante la presencia de un agente contaminante. Una idea sería tener respuestas biológicas que se integrasen en la respuesta general. Otra sería desarrollar metodologías más hacia el *on line*. Hay que conseguir prevenir y no, únicamente, evaluar el daño cuando ya está hecho, como por ejemplo, con desarrollo de las tecnologías de teledetección multibanda que aportarían el conocimiento y localización de parámetros fundamentales del medio natural (plagas, contaminación, riesgos naturales y potenciales nichos de

2 Los microcontaminantes son un grupo de sustancias orgánicas o inorgánicas, naturales o sintéticas, que se encuentran en concentraciones muy bajas ((ug/L o ng/L) y que debido a su toxicidad, persistencia y/o bioacumulación pueden inducir un efecto negativo en seres vivos o medioambiente. Dentro de este amplio grupo de sustancias, se encuentran los microcontaminantes orgánicos, tales como medicamentos, productos de cuidado personal, pesticidas y biocidas, productos industriales, productos domésticos (desinfectantes), etc. Los principales problemas asociados a los microcontaminantes orgánicos es que existe una multitud de compuestos, son sustancias biológicamente activas y no fácilmente biodegradables y se está produciendo una emisión continua y en cantidades crecientes.

Además de las prácticas agropecuarias y de actividades del sector industrial, la presencia de estas sustancias en el medio ambiente se debe fundamentalmente al uso/ consumo humano, de tal forma que llegan a las aguas residuales, y con éstas, a las plantas de tratamiento. Sin embargo, como su eliminación durante el tratamiento de estas aguas es parcial, finalmente llegan a las aguas superficiales (ríos, lagos) y al suelo.

3 Por vertido directo de efluentes de depuradora en caudales de agua, puede producirse bioacumulación (ya desde hace tiempo hay evidencias de efectos adversos en peces por efecto de hormonas).

Por reutilización de lodos y efluentes de depuradora en agricultura: evidencias de bioacumulación de compuestos persistentes en suelo y transferencia a cultivos (riesgo alimentario). ¿Efectos adversos de riesgo exposición múltiple a varios componentes? ¿Productos de degradación de carácter tóxico de estos compuestos?

Aunque algunos de estos contaminantes emergentes están ya incluidos en la watch list de la water framework en la UE, todavía quedan muchos compuestos sin legislación, y en lodos no hay nada.

recursos económicos). Además, la legislación sobre daños medioambientales está muy poco desarrollada. Un fiscal tiene pocas herramientas para iniciar una investigación de daño medioambiental. En general falta cultura medioambiental, se reconoce que se sabe muy poco de del capital natural y se desconoce la metodología para seguir los protocolos del Natural Capital Forum.

En relación con el impacto de los microcontaminantes sobre el medio acuático, es importante resaltar que no se esperan efectos agudos en los organismos acuáticos. Sin embargo, sí que podrían ser relevantes los efectos derivados de la exposición crónica, o bien el efecto de las mezclas (sinergias, antagonismo, etc.). Entre los compuestos que preocupan especialmente están los antibióticos. La exposición prolongada a dosis bajas de antibióticos puede conducir a la proliferación de bacterias resistentes a los mismos (las «superbacterias»). Esta resistencia bacteriana a los antibióticos está deteriorando la eficacia de estos fármacos. Otro grupo de compuestos preocupante son los llamados disruptores endocrinos, que son aquellos compuestos químicos con actividad hormonal que son capaces de alterar la homeostasis de los sistemas endocrinos de los organismos, dando lugar a efectos adversos sobre la salud, crecimiento, desarrollo y reproducción de los mismos. Por ejemplo, la disminución de la fertilidad, masculinización, feminización o anomalías de comportamiento, son algunas de las alteraciones más frecuentes. La concienciación acerca de la presencia de microcontaminantes en el medio ambiente ha sido públicamente reconocida tanto por la sociedad (los medios de información hacen cada vez más eco de la presencia y efectos de estas sustancias y microorganismos en el medio ambiente) como por los legisladores. Así, a nivel legal, la Unión Europea distingue entre sustancias prioritarias (sustancias que presentan un riesgo para el medio acuático comunitario) incluidas en la Directiva 2013/39/UE, que contiene una lista de 45 sustancias prioritarias y también establece una serie de normas de calidad ambiental para las mismas) y sustancias emergentes (sustancias que se sospecha que pueden ser potencialmente tóxicas o contaminantes, pero son necesarios más datos de seguimiento, efectos ecotoxicológicos y evaluación de riesgo) (Decisión de Ejecución (UE) 2015/495), las cuales están incluidas en una lista de observación. Por primera vez, esta lista contiene 3 hormonas (disruptores endocrinos): 17 α -etinilestradiol, 17 β -estradiol y estrona, y 4 productos farmacéuticos: el anti- inflamatorio diclofeanco y los antibióticos eritromicina, azitromicina y claritromicina. Los virus son la principal causa de las enfermedades transmitidas por el agua contaminada, en particular, los virus entéricos, que son excretados en cantidades importantes por individuos con infecciones agudas, pero también se sabe que hay varios virus que son excretados por individuos sanos. Las enfermedades gastrointestinales son la principal manifestación clínica producida por los virus entéricos, aunque también son responsables de infecciones respiratorias, conjuntivitis, hepatitis, enfermedades del sistema nervioso central e infecciones crónicas. La radiación ultravioleta (UV) es la tecnología de desinfección más utilizada a nivel mundial. Pero los estándar de desinfección actuales se centran fundamentalmente en la eliminación de los indicadores bacterianos de contaminación fecal (*E. coli* y los enterococos intestinales), y por tanto, las condiciones de operación

aplicadas tienen una eficacia relativamente baja para eliminar los indicadores víricos de contaminación fecal humana.

En línea con la calidad medioambiental y relacionada con la seguridad alimentaria se hizo hincapié en tres tipos de biotoxinas: las ficotoxinas marinas producidas por micro algas; las cianotoxinas que son toxinas de agua dulce que las producen cianobacterias; y las micotoxinas que las producen hongos y están en cereales. Estas toxinas aparecen por fenómenos naturales, como la proliferación del organismo productor y como consecuencia aumento en la producción de toxinas y el problema es que son impredecibles. Actualmente no se puede predecir su aparición, se supone que hay demasiadas variables para poder predecir su aparición. Afectan a la seguridad de los alimentos, aparecen en moluscos, peces, cada vez se detectan en más organismos, en el agua potable y en los cereales. Además de la seguridad alimentaria también tienen un impacto medioambiental porque afectan sobre todo a mamíferos, pero pueden afectar también a peces y al agotamiento del oxígeno del agua. Algunas de ellas, sobre todo las exotoxinas que tienen un potencial tóxico muy importante se podrían considerar como un arma química. Algunas toxinas están en el listado de armas químicas (saxitoxina), por tanto tienen una consideración especial. Además, algunas toxinas marinas, aunque no están en dicho listado, están entre los compuestos más tóxicos de la naturaleza (palitoxina, maitotoxina, ostreocinas), por lo que aumentar el conocimiento sobre su control es importante. El futuro de la investigación iría encaminado a la defensa natural si fuese posible. Es importante tener en cuenta las toxinas aparecen de forma natural, y no es posible prevenir ni reducir su aparición, por lo que cualquier acción encaminada a luchar contra ellas es útil. Sería importante poder tener modelos predictivos de aparición de episodios tóxicos, eliminación artificial, detección temprana. Actualmente hay métodos pero tienen sus limitaciones. Para muchas de las toxinas se desconoce la toxicidad, se conoce para el representante del grupo pero son grupos que algunos tienen más de 20 compuestos, por lo que es necesario profundizar en la toxicidad de algunos grupos. Esta tendencia se ve impulsada por el cambio climático, por el calentamiento global, con un aumento en la frecuencia y en la distribución de estas toxinas. Otros factores potenciadores del riesgo son el comercio global y el movimiento de personas, transfiriéndose las toxinas de unos ecosistemas a otros.

Otro aspecto importante relacionado con los recursos naturales es la economía circular. El futuro está en buscar soluciones integradas, una solución única para energía, agua, residuos. También en cuanto a diseñar, construir y explotar, o lo que es lo mismo la economía circular. Ejemplos son los grandes proyectos industriales cuyo suministro energético procede de fuentes renovables y residuos orgánico, biorresiduos, y la recuperación de materiales. En este sentido se requiere identificar los flujos de residuos de nuestras actividades, y buscar soluciones de valorización óptimas, teniendo en cuenta incluso la simbiosis entre las diferentes actividades (los residuos de uno pueden ser las materias primas o auxiliares de otros), siempre teniendo en mente el *Life Cycle Thinking* (enfoque del Ciclo de Vida) para que en el ciclo no haya flujos

que se pierdan. Pero en 2040 habrá algo más, se habrán identificado todos estos flujos (mediante herramientas como el Análisis de Flujos de Materiales y Energía), y se habrán desarrollado las tecnologías para optimizar su aprovechamiento (siempre bajo el concepto de Mejores Técnicas Disponibles, y no perdiendo de vista el enfoque de prevención y control integrados de la contaminación), pero recordemos que hay transformaciones que son irreversibles, incluso en la energía, la primera ley de la termodinámica dice que la energía sólo se transforma, pero la segunda introduce la idea de que las transformaciones energética llevan siempre a calidades de energía inferiores.

Con relación a los recursos marinos la acuicultura de proteína vegetal sería el futuro. España desde el punto de vista acuícola es importante y ya se produce más acuícolumente que la pesca tradicional y el diferencial seguirá creciendo. Otro tema relacionado con los recursos marinos son los microplásticos, que entra en la cadena alimenticia. En relación con el cambio climático hay miles de proyectos, seguimos estudiando los impactos del cambio climático, intentando disminuir los efectos de los GEI, piensa que lamentablemente esto no va a ir a ninguna parte.

¿Cómo le vamos a devolver al medio natural lo que es suyo? ¿Estos temas estarán solucionados en 2040? ¿Habrá una gran base de datos de ciclo de vida de productos, procesos y servicios, y herramientas para utilizarlas, para saber cuál sería el comportamiento óptimo desde un punto de vista de la sostenibilidad? ¿Las sostenibilidad seguirá siendo tan importante o alguna de sus cuatro patas (economía, sociedad, medio ambiente y gobernanza) habrá tomado la delantera por imperativo de supervivencia? Mucho sentido común, mucho trabajo y mucha formación y educación son las claves. ¿Habrá en 2040 habrá fábricas fuera de nuestro planeta, y estaremos también utilizando los recursos del espacio? Lo que sí parece claro es que la economía circular y el sello de calidad medioambiental van a marcar la diferencia entre seguridad o fragilidad, fortaleza o debilidad, prosperidad o decadencia.

Siendo las 13.30 horas se pone término a la reunión. El director del CESEG indica que quedamos a la espera de los documentos o apoyo que nos solicite el IEEE en ese proceso de análisis del horizonte 2040.

---/---

