

INVESTIGACIÓN, MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD: el nuevo papel de la ciencia y la contribución del IMEDEA

OPINIÓN

Joaquín Tintoré Subirana
Profesor de investigación del CSIC
Director del IMEDEA

El medio ambiente es, a principios del siglo XXI, uno de los temas de mayor interés en nuestro país y es evidente su importancia social, cultural y económica. Esto indica una mayor concienciación general sobre los efectos del desarrollo de las últimas décadas, y una preocupación por las condiciones del planeta que legaremos a las generaciones futuras. El medio ambiente del planeta Tierra es un sistema extremadamente complejo del que únicamente ahora empezamos a comprender algunos procesos o algunos mecanismos y fenómenos muy elementales. No es pretensión de uno insistir sobre la degradación de nuestro planeta ni hacer un diagnóstico del medio ambiente en nuestro país, sino plantear unos comen-

tarios sobre la nueva relación entre investigación y medio ambiente, y la necesidad de avanzar hacia una nueva política de gestión sostenible de los recursos naturales, más basada en el conocimiento, más basada en criterios científicos y éticos al servicio del bienestar de la humanidad. Este es y ha sido desde hace ya más de 10 años el compromiso del IMEDEA, el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados situado en Mallorca, un instituto de investigación mixto entre el CSIC y la UIB en el que más de 100 personas intentan, día a día, contribuir al avance del conocimiento en el ámbito de las ciencias marinas y el litoral intentando también responder de forma independiente a las necesidades de la sociedad. Una ciencia de calidad internacionalmente avalada y también



Sede del IMEDEA en Esporles

una ciencia cercana a la sociedad. El camino es largo y no es trivial, pero paso a paso avanzamos hacia una nueva forma de gestión del medio ambiente, integral, interdisciplinaria y basada en el conocimiento. El nuevo Programa del Gobierno INGENIO 2010, presentado hace unos meses desde Presidencia del Gobierno, el Observatorio Español de la Sostenibilidad y el nuevo Plan Director para la Gestión Sostenible de la Costa del Ministerio de Medio Ambiente, así como las nuevas y múltiples iniciativas a nivel de las distintas Comunidades Autónomas, parecen ir en esta dirección. Pero habrán de confirmarse estas buenas expectativas, reforzando o creando estructuras que permitan mejorar la interacción real entre investigación de calidad, medio ambiente y economía como condición necesaria para la preservación del medio ambiente y para el incremento de la competitividad de las empresas.

EL MEDIO AMBIENTE DEL PLANETA, COMPLEJIDAD, NECESIDADES DE LA SOCIEDAD Y PAPEL DE LA CIENCIA

El medio ambiente del planeta Tierra es un sistema extremadamente complejo cuya descripción interdisciplinaria involucra muchas variables, algunas desconocidas, otras difíciles de medir y casi siempre con relaciones entre ellas no triviales.

A pesar de la complejidad del sistema, la sociedad demanda, cada día con mayor frecuencia, respuestas concretas a problemas nuevos que se plantean como consecuencia del desarrollo no sostenible de las últimas décadas. El cambio climático, el papel de los océanos en el clima, la erosión de nuestras costas son algunos ejemplos de esos problemas y, a pesar de su complejidad y del gran número de incógnitas (¿por qué los ciudadanos no piden una predicción fiable del índice de la bolsa?), la sociedad pide respuestas lo más precisas posibles que requieren de una base sólida de conocimiento e investigación. En el estudio del sistema climático, igual que en el estudio o la

La principal seña de identidad del IMEDEA en sus ya 10 años de existencia ha sido el desarrollo de una investigación de calidad con una aproximación interdisciplinaria y un planteamiento global

gestión de sistemas ambientales, es necesario distinguir entre tres niveles de conocimiento: lo que son evidencias ciertas, aquello que se puede predecir con una fiabilidad aceptable y lo que aún no comprendemos o podemos predecir razonablemente.

Se ha avanzado mucho en el conocimiento de procesos e interacciones, pero ahora sabemos que el reduccionismo y la gestión reactiva frente a crisis puntuales no son más que parches que suelen tener, además, repercusiones posteriores muy diversas, en ocasiones con unos costes de reparación muy significativos. Debemos avanzar hacia un planteamiento nuevo, más basado en el conocimiento científico, global y multidisciplinar de la gestión medioambiental, debemos avanzar hacia el establecimiento de un nuevo sistema internacional de evaluación de los ecosistemas naturales, que debería ser de calidad internacionalmente avalada y que debería abordar estos problemas siguiendo un enfoque global, integrado e interdisciplinario para gestionar los ecosistemas naturales sometidos de una u otra forma a la presión humana. Estos nuevos sistemas deberían ser permeables a los distintos niveles de las Administraciones Públicas, que progresivamente se debería apoyar más y más en sistemas independientes de evaluación de calidad. Sólo así conseguiremos una base sólida sobre la que puedan tomarse decisiones políticas o administrativas que afectan al medio ambiente del planeta.

Desvelar esta complejidad intrínseca ha sido uno de los principales avances que nos ha proporcionado la ciencia en los últimos años. La complejidad no es un pretexto del científico sino una realidad característica de los sistemas naturales que no podemos soslayar. Tal y como decía

Einstein, *'Things have to be made as simple as possible, but not simpler'*.

INVESTIGACIÓN Y ESTADO DEL BIENESTAR

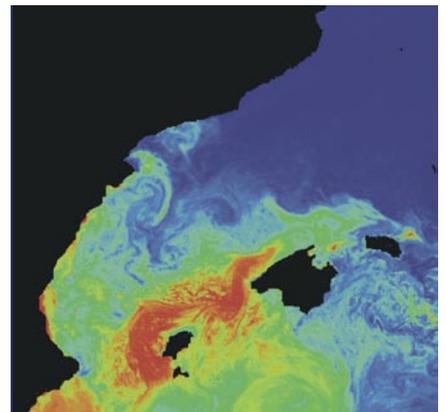
Estamos ante una nueva dimensión social y económica de la investigación que ya es una realidad. La sociedad es cada día más consciente de la necesidad de potenciar una investigación independiente y de calidad, para así poder consolidar y extender el estado del bienestar.

En esta línea, los gobiernos de la Unión Europea se comprometie-

Batimetría y tipo de fondo (arena y Posidonia oceanica) en la playa de Magaluff, Mallorca.



temperatura superficial en el mar Balear obtenida desde satélites tipo NOAA. El color rojo muestra la entrada de aguas de origen atlántico en la zona.





Posidonia oceanica
en Formentera

ron a alcanzar una media de gasto en ciencia del 3% del PIB para 2010. Para cumplir estos objetivos se deberán incrementar significativamente, y en los distintos niveles de la administración pública española, los presupuestos de investigación y potenciar, o crear, estructuras de gestión más ágiles y eficaces. Las empresas también deberán apostar decididamente por la Investigación, el Desarrollo y la innovación (la I+D+i), tendrán que dejar de ser indiferentes y asociarse a los grupos de investigación competitivos que les aportarán una nueva capacidad de innovar y por tanto, un valor añadido. El nuevo Plan del Gobierno, INGENIO 2010, presentado desde Presidencia del Gobierno parece ir en esta dirección. A nivel de las CCAA también hay iniciativas significativas en este mismo sentido. Pero habrán de confirmarse y consolidarse estas buenas perspectivas.

Conviene recordar que *"un país no investiga porque sea rico, sino que es rico porque investiga"*. Este nuevo papel de la ciencia y la tecnología es especialmente evidente en el ámbito del medio ambiente y la economía, en particular en relación con la influencia del hombre sobre el clima del planeta que se tradujo en el Protocolo de Kioto y en iniciativas legislativas concretas con importantes repercusiones económicas. Es un ejemplo de cómo la mejor ciencia, bien orientada, con bases políticas y éticas sólidas, puede dar lugar a cambios estructurales importantes, incluso de nuestro sistema productivo. La entrada en vigor de la nueva Directiva Europea del Agua es otro ejemplo que también tendrá en los próximos años efectos relevantes so-

bre el medio ambiente y la economía en toda la franja costera y las cuencas hidrográficas.

Estamos ante un cambio estructural importante, un nuevo papel de la ciencia y el conocimiento que está llevando aparejado un cambio socio-económico significativo. Hemos pasado de una dualidad bienestar-impacto a otra bien distinta calidad-preservación. En las grandes empresas, el medio ambiente, por ejemplo, ha pasado de ser una externalidad negativa, que se intentaba minimizar, a ser una parte intrínseca del sistema, una parte muy valorada por sus clientes y que, por tanto, está aportando un valor añadido significativo. Hay múltiples ejemplos de cómo este cambio va avanzando de forma gradual en la sociedad: la relevancia del *Down Jones Sustainability Index*, la aparición de nuevos fondos de inversión especializados en desarrollo sostenible, el número cada vez más significativo de empresas que se comprometen a garantizar unos mínimos estándares ambientales y laborales. Incluso tenemos ejemplos recientes de cómo la bolsa reacciona de forma bien distinta ante estrategias empresariales diferentes en empresas de sectores tan diversos como la energía o el transporte. Es evidente que hay sectores económicos muy importantes que son reacios a esta nueva cultura, la construcción entre otros. Pero también es evidente aquí la responsabilidad de los distintos niveles de las AAPP responsables de la definición de unos usos del territorio que deben enmarcarse en los principios de sostenibilidad.

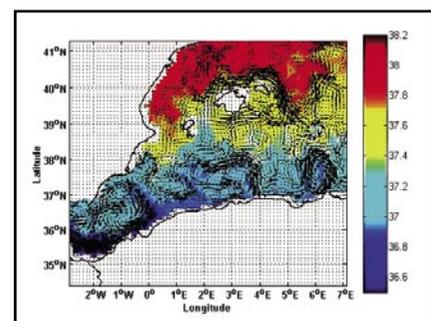
Por tanto, la ciencia y la tecnología deben ser un catalizador y un

aglutinador de la Política del Estado, un instrumento clave de los gobiernos y de toda la sociedad para incrementar la competitividad del país en todos sus ámbitos, con un planteamiento centrado en el desarrollo sostenible, sostenible de verdad, una sostenibilidad fuerte, no una sostenibilidad 'de moda' y por lo tanto, en una búsqueda constante de los puntos de equilibrio entre la economía, el medioambiente y la sociedad, basada en el conocimiento científico, que es lo que puede, esperemos, consolidar el bienestar de las generaciones actuales y garantizar el de las futuras. *'Strong science for wise decision'*

Pero el conocimiento no se improvisa y la investigación es un trabajo de equipos, de grupos de investigación que deben alcanzar un tamaño mínimo para que la sociedad perciba un retorno apreciable. El científico francés Claude Bernard lo expresó del siguiente modo: *"L'art c'est moi, la science c'est nous"*. El arte puede ser un ejercicio individual pero en la ciencia moderna se trabaja mayoritariamente en equipos de investigación, equipos que hay que crear, consolidar y mantener con el apoyo de todos los sectores de la sociedad.

SOSTENIBILIDAD Y GIZC

En otras palabras, la investigación, el conocimiento independiente y fiable nos marcan un camino para alcanzar un reto que ya es absolutamente necesario y que es el desarrollo sostenible, entendido como el que definió en 1987 la Comisión Brundtland: *"aquella que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias"*



Predicción de corrientes superficiales en la zona del mar Balear

necesidades". La ciencia nos debe permitir encontrar puntos de equilibrio entre los tres pilares del sistema: el medio ambiente, la economía y la sociedad.

La franja costera es uno de los ámbitos en el que las necesidades de una investigación de calidad son más evidentes y más necesarias para poder avanzar hacia una aplicación real de los principios de sostenibilidad. En este sentido, la estrategia de Gestión Integrada en la Zona Costera (GIZC) es una metodología, un proceso clave, basado en el conocimiento científico, que nos debe permitir avanzar hacia una racionalización inmediata de los usos del litoral de nuestro país.

Obviamente este es un tema de la máxima relevancia social, económica y política en todo el Mediterráneo y en particular en las Islas Baleares. Y es en este marco de un sistema multidimensional, un sistema realmente complejo sometido a presiones muy diversas que es imprescindible cuantificar, un sistema del que somos responsables tanto de su estado actual como también

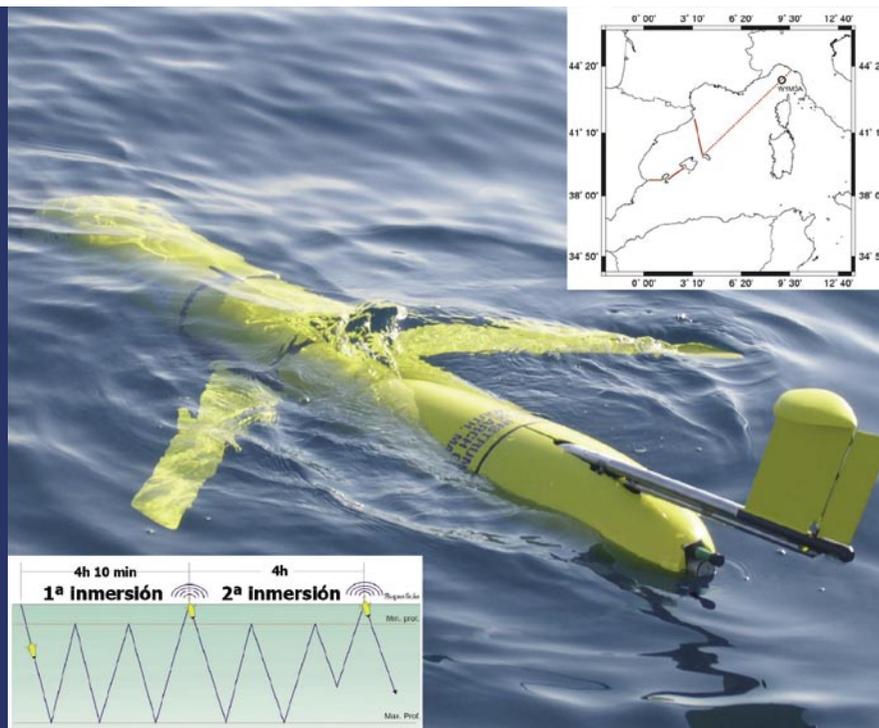
del estado en el que lo legaremos a las generaciones futuras, en el que se inscribe la actividad de investigación integral e interdisciplinar del IMEDEA. Hay que tener bien presente que en las Islas Baleares el desarrollismo de las últimas décadas ha generado la aparición de desequilibrios ambientales, algunos puntuales pero otros extensos, ligados por ejemplo al deterioro de la calidad de las aguas, la desaparición de dunas costeras, la aparición de mareas rojas, la degradación de praderas de *Posidonia oceanica*, la proliferación de especies invasoras, la erosión de playas, etc. Estos desequilibrios están teniendo ya repercusiones económicas significativas pues influyen sobre la demanda turística que es cada vez más selectiva y que exige, cada día más, un medio ambiente preservado y una recuperación de zonas degradadas.

EL IMEDEA: UN ELEMENTO DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL EN BALEARES

El IMEDEA es el Instituto Mediter-

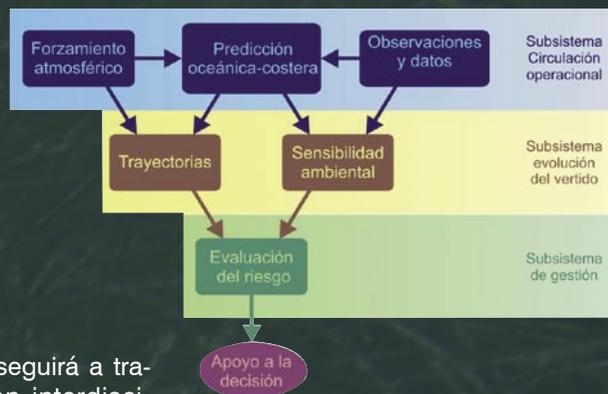
ráneo de Estudios Avanzados, un instituto de investigación mixto entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de les Illes Balears (UIB), creado en 1995 con sede en Mallorca (Esporles y Campus de la UIB). La principal seña de identidad del IMEDEA en sus ya 10 años de existencia ha sido el desarrollo de una investigación de calidad con una aproximación interdisciplinar y un planteamiento global, contribuyendo tanto al avance del conocimiento, como a la respuesta a problemáticas concretas planteadas desde distintos ámbitos de la sociedad española y de las Islas Baleares en particular.

El IMEDEA centra una parte muy significativa de su actividad en la investigación marina y costera, investigación que se realiza principalmente en la sede del CSIC en Esporles. La actividad de investigación se realiza en el marco de proyectos de investigación (unos 100 activos anualmente), en su gran mayoría obtenidos en convocatorias públicas competitivas. Una parte significativa de la financiación proviene de proyectos del Programa Marco de Investigación de la UE, programa en el que los investigadores del instituto han mostrado en los últimos años su capacidad de liderazgo a nivel europeo y el éxito en la captación de fondos. En este sentido conviene indicar que el presupuesto total del IMEDEA es cercano ya a los 6 millones de euros anuales, de los que los investigadores obtienen aproximadamente un 45%. Por tanto, anualmente, los investigadores consiguen recursos por valor de casi 3 millones de euros, semejantes a la inversión del CSIC en la sede de Esporles inaugurada en 2001. Ahora bien, los resultados de la investigación internacionalmente competitiva se miden en base a las publicaciones en revistas de impacto, un aspecto en el que los investigadores del IMEDEA también han conseguido unos resultados significativos con unas 100 publicaciones anuales, situándose así entre los institutos de investigación más competitivos a nivel europeo y mundial en el área de las ciencias marinas y el litoral.



Planeador submarino y trayectoria seguida en el Mediterráneo occidental. El planeador muestra temperatura, salinidad y fluorescencia y envía los datos al IMEDEA al llegar a superficie.

Esquema del Sistema de Oceanografía Operacional y de apoyo a la decisión en la costa desarrollado en el IMEDEA



OBJETIVOS GENERALES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN

El IMEDEA, como todos los institutos del CSIC, ha elaborado recientemente un Plan Estratégico de Actuación para el período 2006-2010, plan que ha sido evaluado por un panel internacional de expertos y que servirá de hoja de ruta para la ejecución de la política científica del instituto. En este marco, se ha establecido la misión, visión y objetivos generales del instituto que se presentan a continuación.

La preservación de los ecosistemas marinos y costeros constituye un problema significativo para el desarrollo sostenible de las regiones litorales. Este aspecto es de especial relevancia en islas donde el medio ambiente costero representa una parte importante de la superficie disponible y donde la explotación del litoral es una de las principales actividades económicas. En muchos casos, esta explotación económica depende directamente del estado del litoral pero, paradójicamente, constituye asimismo una de sus principales amenazas. El cambio global es otra de las amenazas que se cierne sobre el medio ambiente marino, costero e insular con consecuencias sobre la pérdida de especies autóctonas, erosión de playas, contaminación, etc. La base para una correcta gestión y protección de estas áreas debe ser el análisis integrado e interdisciplinar de los sistemas marinos, costeros e insulares incluyendo de forma explícita las múltiples interacciones entre escalas.

Misión:

Generar las bases científicas que permitan comprender mejor y predecir las respuestas de los sistemas marinos, costeros e insulares a las presiones antropogénicas y el cambio global asociado para promover así las capacidades de respuesta y gestión de estos sistemas en una forma sostenible e inspirar además estrategias adaptativas de respuesta

para la sociedad.

Esta misión se conseguirá a través de la investigación interdisciplinar y de calidad y mostrando la capacidad de respuesta ante problemáticas concretas.

Visión:

Convertirse en un centro de referencia tanto para la comunidad científica como para los gestores del medio ambiente.

Identificar y dilucidar las consecuencias de las amenazas asociadas a las presiones antropogénicas y al cambio global sobre los sistemas marinos, costeros e insulares.

Formular un conocimiento proactivo, integrado y adaptativo en respuesta a la prevención y mitigación de estos impactos.

En este marco, el objetivo general del IMEDEA se concreta en:

- Promover la excelencia científica: reforzar y consolidar el marco de investigación existente, que está basado en dos grandes ejes (Oceanografía y Zona costera) y en cinco líneas de investigación.
- Promover la conexión con la sociedad: para demostrar a los responsables políticos y a la sociedad en general los beneficios de adoptar una gestión medioambiental basada en el conocimiento científico independiente y fiable.

Así, la actividad de investigación del IMEDEA se centra para el período 2006-2010 en dos grandes ejes complementarios que agrupan cinco líneas de investigación. Los dos ejes son:

- (1) Cambio global, incluyendo el papel de los océanos y las consecuencias sobre el litoral y
- (2) Investigación integrada e interdisciplinaria en la zona costera.

Y las cinco líneas de investigación son:

- Biodiversidad, ecología de poblaciones y funcionamiento del ecosistema marino
- Funcionamiento del sistema océano
- Oceanografía Operacional

- Ecología y evolución en ambientes insulares
- Variabilidad en la zona costera y ciencia de la sostenibilidad: gestión integrada en la zona costera, innovación y turismo.

El IMEDEA cuenta además con estaciones de campo como la recientemente inaugurada en el Faro de Cabo Salinas, o como la ya consolidada base marina en la Escuela de Vela de Calanova. En <http://www.imedea.csic.es>, se pueden encontrar más detalles de cada una de las investigaciones en curso.

Para acabar, nuestro país depende demasiado de las condiciones ambientales como para no abordar, desde una perspectiva nueva e integradora, los distintos problemas del medio ambiente, problemas que tienen repercusiones tanto locales, en nuestro entorno más cercano, como globales, en todo el planeta. Este nuevo planteamiento de la gestión de nuestro medio ambiente, integral, multidisciplinar y basado en criterios científicos debe de ir acompañado por unas actuaciones sobre el medio ambiente que sean compatibles con una prosperidad económica y un estado del bienestar. Parafraseando a Federico Mayor Zaragoza, *'Este planeta no pertenece a los adultos de hoy y no debe gestionarse según consideraciones, a corto plazo, de beneficio económico o poder político. Si se necesitan las firmas de nuestros niños para ratificar decisiones que afectan a su futuro, muchas de las acciones destructivas que tienen lugar hoy ciertamente no tendrían lugar. Hagamos lo que hagamos, el planeta sobrevivirá de una forma u otra. Lo que ya es más problemático es si seremos capaces de preservarlo en un estado que asegure la supervivencia y el bienestar de la humanidad'*.