

# ambienta

## Crisis y medio ambiente: ¿Oportunidad o retroceso?



n.º 101  
Diciembre  
2012  
3 €

# El universo de nuestras soluciones



## Soluciones energéticas que se adaptan a cada cliente

Nuestra prioridad es **satisfacer las necesidades** energéticas de nuestros clientes de la forma **más eficiente y sostenible posible**.

**Generamos valor** aplicando **soluciones innovadoras** a través de nuestro firme **compromiso con la eficiencia energética**, así como con la **reducción de emisiones** de gases de efecto invernadero y contaminantes.

Invertimos en compromisos a largo plazo **ofreciendo confort y ahorro**, más que energía y tecnología.

Para más información:  
[eficienciaenergetica@gasnaturalfenosa.com](mailto:eficienciaenergetica@gasnaturalfenosa.com)  
902 209 101

gasNatural  
fenosa 

**ambienta****101 / Diciembre 2012****Edita:**

Secretaría General Técnica  
Ministerio de Agricultura,  
Alimentación y Medio Ambiente

**Directora de la Revista:**

Maribel del Álamo Gómez

**Portada:**

Roberto Anguita, Vernon Heywood  
y Daniel Marcos

**Redacción:**

Plaza de San Juan de la Cruz, s/n.  
28071 Madrid  
Tel.: 91 597 67 96

**Consejo Asesor:**

Presidente:  
Adolfo Díaz-Ambrona  
Secretario General Técnico

**Vocales:**

José Abellán Gómez  
Maribel del Álamo Gómez  
Miguel Ángel Álvarez Areces  
Aladino Fernández García  
Antonio Gómez Sal  
José Luis González Rebollar  
Esteban Hernández Bermejo  
Jaime Izquierdo Vallina  
Domingo Jiménez Beltrán  
Fernando Martínez Salcedo  
Ángel Menéndez Rexach  
Eduardo Moyano Estrada

**Diseño, distribución  
y publicidad:**

Ibersaf Industrial, S. L.  
Calle Huertas, 47 bis. 28014 Madrid  
Tel.: 91 429 95 34 - Fax: 91420 39 48  
Publicidad: Safel Imagen  
E-mail: jose.pardo@ibersaf.es

Depósito Legal: M-22694-2001

ISSN: 1577-9491

NIPO: 280-12-014-3

NIPO WEB: 280-12-006-2

Esta Publicación no se hace  
necesariamente solidaria con  
las opiniones expresadas en las  
colaboraciones firmadas.  
Esta revista se imprime en papel 100%  
reciclado.

**02** **Escriben en este número de Ambianta...****04** **Medio ambiente sostenible****Federico Mayor Zaragoza****10** **La crisis financiera internacional y los problemas ambientales****Diego Azqueta****20** **¿Cuál es el futuro de la biodiversidad?****Vernon Heywood****42** **La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo****Luis Jiménez Herrero****54** **Necesitamos cambios disruptivos****Víctor Viñuales****62** **Una economía más estable a través del uso eficiente de los recursos****Miguel Castroviejo****74** **Apuntes sobre la crisis económica y nuestra relación con la naturaleza****José Ramón Guzmán****98** **Aplicación de la Tomografía Remota Térmica a la investigación de las aguas subterráneas****Fernando Esteban Moratilla****y Carlos Manuel Ordoñez**





### Diego Azqueta Oyarzun

Catedrático de Fundamentos de Economía y director del Grupo de Economía Ambiental de la Universidad de Alcalá. Doctor en Economía por la Universidad Complutense de Madrid, realizó estudios de postgrado en las universidades de Manchester y Londres. Ha sido asimismo Visiting Scholar en la Universidad de Harvard y Research Fellow en la Universidad de Berkeley. Ha dirigido distintos proyectos de investigación en España y en América Latina, tanto para entidades públicas nacionales y multinacionales como privadas. Entre sus publicaciones destaca la *Introducción a la Economía Ambiental* (Madrid, McGraw-Hill, 2.ª edición, 2007). En 2001 recibió el Premio Nacional de Economía y Medio Ambiente.



### Miguel Castroviejo Bolibar

Consejero de Medio Ambiente, Coordinador en la Representación Permanente de España ante la Unión Europea. Es doctor ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid, es Miembro del Consejo Rector de la Red de Parques Nacionales españoles y ha ocupado anteriormente los puestos de Director del Parque Nacional del Teide y Director Territorial del Instituto para la Conservación de la Naturaleza en las Islas Canarias. Es Miembro de la Comisión Mundial sobre Áreas Protegidas de la IUCN. Es autor de varios libros y numerosos artículos

relacionados con la política ambiental, la ecología y las áreas protegidas.



### Fernando Esteban Moratilla

Nacido en Madrid en 1952, es doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, galardonado con la Encomienda de Mérito Civil por su labor desarrollada al servicio de la Administración del Estado. Actualmente presta sus servicios en la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Es profesor de Máster y Cursos de Postgrado en Universidades (Granada, Politécnica de Madrid, Cáceres, Politécnica de Valencia y San Sebastián) Fundaciones y otras instituciones (Ortega y Gasset, Instituto de Estudios Ambientales, Fundación Biodiversidad, Fundación Interprofesional para la Ordenación del Territorio y Medio Ambiente e Instituto de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio). Conferenciante y autor de ponencias técnicas en Seminarios y Congresos nacionales e internacionales, en materia de desarrollo sostenible, agua y medio ambiente, ordenación del territorio, planificación, y desarrollo regional. Ha publicado numerosos artículos en revistas técnicas, y es autor y ha coordinado libros especializados en medio ambiente y territorio.



### José Ramón Guzmán Álvarez

Doctor ingeniero agrónomo, ingeniero de Montes y licenciado en Geografía e Historia.

Trabaja en la Dirección General de Gestión del Medio Natural en el Departamento de Restauración de Ecosistemas. Anteriormente ha trabajado en la coordinación de dicha Dirección y en otros departamentos de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, lo que le ha permitido entrar en contacto con diferentes perspectivas del medio ambiente, el territorio y el uso que hacemos del mundo. Durante 2007-2009 fue profesor asociado en la Universidad de Córdoba impartiendo clases de Ecología Forestal. Ha publicado varios libros y artículos sobre temáticas relacionadas con la relación del hombre la naturaleza, los paisajes, la biodiversidad, los montes, los aprovechamientos productivos... También dos cuadernos de greguerías, apuntes breves sobre la naturaleza. Tiene tres hijos: Daniel, Aitana y Victor.



### Vernon Hilton Heywood

El profesor Vernon Heywood, PhD, DSc, es profesor emérito en la Universidad de Reading y miembro honorario del Real Jardín Botánico de Edimburgo. Imparte dos cátedras Honorarias en Nanjing (China) y Mendoza (Argentina). Anteriormente fue profesor de Botánica, Jefe del Departamento de Botánica (1968-1987), director de Ciencias en el Jardín Botánico, presidente de la Escuela de Ciencias Biológicas, de la Facultad de Ciencias, y decano de la Facultad de Ciencias, todo ello en la Universidad de Reading, y profesor y jefe del Departamento de Botánica de la Universidad de Liverpool (1964-67). El profesor Heywood ha tenido una larga carrera en taxonomía vegetal, sistemática y evolución y ha formado generaciones de estudiantes

que hoy ocupan puestos de responsabilidad en muchas partes del mundo. También ha trabajado extensamente sobre temas de biodiversidad y conservación en muchas partes del mundo, sobre todo en el Mediterráneo, subcontinente indio y el neotrópico. Está especialmente dedicado al desarrollo de estrategias para la conservación del germoplasma de especies silvestres de importancia económica, incluyendo las parientes silvestres de las plantas cultivadas (ha trabajado en proyectos con el Consejo de Europa y Bioversity International) y plantas medicinales y aromáticas. También trabaja con el Consejo de Europa sobre las amenazas a la biodiversidad planteados por las plantas exóticas invasoras y ha elaborado códigos de conducta para la horticultura y jardines botánicos para combatir estas amenazas. También trabaja en los impactos del cambio climático sobre la vida vegetal en Europa y el Mediterráneo, y ha publicado un informe al respecto para el Consejo de Europa. Es un experto en jardines botánicos y conservación, y fue el director fundador de la Secretaría para la Conservación en Jardines Botánicos (posteriormente Botanic Gardens Conservation International). En la IUCN, como científico jefe, fue responsable del desarrollo de un programa de conservación de las plantas y proyectos dirigidos a los centros de diversidad de plantas, las tasas de extinción en los bosques tropicales, las reacciones de las especies al cambio global, la conservación de plantas medicinales, así como los parientes silvestres de las especies cultivadas. Ha coordinado el PNUMA Global Biodiversity Assessment. Ha trabajado como consultor de numerosos organismos y ha asesorado a gobiernos, ministerios, universidades y organizaciones no gubernamentales en muchas partes del mundo. Ha recibido numerosos premios y distinciones. Ha publicado 70 libros, entre ellos los *bestsellers Plantas con flores del mundo* (1978, 1985, 1994) y su continuación, la *Familias de Plantas con flores del Mundo* (2007), y es autor de más de 400 artículos científicos en diversas revistas.



### Luis M. Jiménez Herrero

Es doctor y licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales (UCM), ingeniero técnico Aeronáutico (UPM), diplomado en Ingeniería del Petróleo (UCM y UPM), y diplomado en Evaluación de Proyectos (DSE de Berlín, Alemania).  
 Cuenta con una dilatada experiencia profesional en los campos de Consultoría e Ingeniería de Proyectos, Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. En el campo profesional en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible ha desempeñado diversas funciones en la Administración y en el sector privado en el ámbito de la consultoría estratégica. Es miembro del Capítulo Español de Club de Roma. Es profesor de Economía Ecológica y Desarrollo Sostenible en la Facultad de CC. Económicas y en el Instituto Universitario de Ciencias Ambientales (IUCA) de la Universidad Complutense de Madrid. Es autor de numerosas publicaciones entre las que destacan: *Economía y Medio Ambiente (Coord)* (1982), Serie Monografías, CEOTMA, MOPU, Madrid; *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo* (1992), IEPALA, Madrid; *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica* (1996/06), Editorial Síntesis, Madrid; *Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global* (2000/08), Ediciones Pirámide, Madrid. *Economía y Ecología para un desarrollo sostenible* (2003), Ed. La Nau Solidaria. Publicaciones de la Universidad de Valencia. Desde 2005 es director ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Desde este centro ha dirigido los informes anuales de *Sostenibilidad en España 2006-2012*, así como los informes temáticos sobre *Ocupación del Suelo*, *Calidad del aire*; *Agua*; *Sostenibilidad local*; *Patrimonio*; *Empleo verde*; *Biodiversidad*, *Retos de Rio+20*.



### Federico Mayor Zaragoza

Presidente de la Fundación Cultura de Paz. Nació en Barcelona, en 1934. Doctor en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid (1958), en 1963 fue catedrático de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada y en 1968 llegó a ser rector de esta institución, cargo que desempeñó hasta 1972. Cofundador en 1974 del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, de la Universidad Autónoma de Madrid y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Entre otras responsabilidades políticas, el profesor Mayor ha desempeñado los cargos de Subsecretario de Educación y Ciencia del Gobierno español (1974-1975), Diputado al Parlamento Español (1977-1978), Consejero del Presidente del Gobierno (1977-1978), Ministro de Educación y Ciencia (1981-1982) y Diputado al Parlamento Europeo (1987). En 1978 pasó a ocupar el cargo de director general adjunto de la UNESCO y, en 1987, fue elegido director general de dicha Organización, siendo reelegido en 1993 para un segundo mandato. En 1999, decide no presentarse a un tercer mandato y, a su regreso a España, crea la Fundación para una Cultura de Paz, de la que es presidente. Con la Fundación para una Cultura de Paz, constituida en Madrid en marzo de 2000, el profesor Mayor continúa la labor emprendida como director general de la UNESCO de impulsar el tránsito de una cultura desde la violencia e imposición a una cultura de paz y tolerancia. En el mes de diciembre de 2002, la Presidencia Danesa de la Unión Europea le encomendó la Presidencia del ERCEG (European Research Council Expert Group) para la "economía basada en el conocimiento" cuyo liderazgo

debería alcanzar Europa en el año 2010. En 2005 fue designado copresidente del Grupo de Alto Nivel para la Alianza de Civilizaciones.



### Carlos M. Ordóñez Pérez

Nació en Madrid en 1947, es académico de la Academia de Ciencias Ecológicas y de Seguridad de la Actividad Vital de la Federación Rusa, ingeniero del ICAI y licenciado en Dirección Comercial por ESIC. Con más de 30 años de experiencia en el desarrollo y gestión de empresas es Presidente desde su fundación en 1995 de la empresa Técnicas de Investigación Hidrogeológica, S.A. (TIHGSA). Ocupó puestos de Alta Gerencia en las empresas en las que colaboró en la ejecución de proyectos vinculados a la energía nuclear, combustibles fósiles, redes de distribución de energía, industria celulósica, planificación territorial... Ha sido profesor invitado en la Facultad de Ciencias Económicas de Corrientes (Argentina), máster en Gestión y Administración Ambiental de la Fundación Biodiversidad y otros centros educativos. Ha impartido y desarrollado diferentes seminarios y conferencias en relación con la gestión de grandes proyectos y en la gestión medioambiental de los recursos naturales en la Organización Internacional de la Energía Atómica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CEOE, CEDEX... Mantiene protocolos de colaboración con diversos centros científicos y tecnológicos rusos, entre los que cabe destacar: la Academia de Ciencias, la Universidad Lomonosov de Moscú, el Instituto de Dinámica Química y Combustión, Instituto de los Problemas del Agua, así como otros centros e instituciones.



### Víctor Viñuales Edo

Sociólogo, cofundador y director de Ecología y Desarrollo, profesor asociado del Programa Superior de Dirección en Responsabilidad Corporativa de IE Business School desde 2007. Miembro del Panel de Expertos en sostenibilidad de Sol Meliá, pertenece al Consejo Consultivo Externo de DKV, al Consejo Asesor de CREAS Fondo Social (primer Fondo independiente que propone la utilización del capital riesgo social como nuevo instrumento de inversión capaz de garantizar al mismo tiempo la rentabilidad económica y el impacto social) y miembro del Consejo Social de INDITEX. También es miembro del Consejo de BBVA Norte, miembro de la Junta directiva de Spainsif (Foro español de Inversión socialmente responsable), miembro del Consejo Asesor del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento del Gobierno de España, miembro del Consejo de Greenpeace y del Consejo Asesor de la Fundación Equo. Fue miembro del Foro de Expertos en Responsabilidad Social del Ministerio de Empleo y Asuntos Sociales en la pasada legislatura (2004-2008), evaluador de proyectos de Cooperación al Desarrollo para el Ministerio de Asuntos Exteriores, experto de la Agencia Española de Cooperación Internacional (Nicaragua) desde 1992 a 1995, jefe del Servicio de Juventud del Ayuntamiento de Zaragoza (1987-1992), cofundador del Colectivo Por la Paz y el Desarme, cofundador de la revista *En Pie de Paz*. Es autor de Caja de herramientas para los constructores del cambio (2008).

# Medio ambiente sostenible

**Federico Mayor Zaragoza**

Presidente de la Fundación Cultura de Paz

## CUANDO EL MUNDO SE TENÍA EN CUENTA EN SU CONJUNTO

1. En el año 1945, las Naciones Unidas representan el anhelo de abarcar a todas las naciones y habitantes de la Tierra sin excepción. Me gusta repetir que la Carta se inicia con la frase: “Nosotros, los pueblos... hemos resuelto evitar el horror de la guerra a las generaciones venideras”. Esta preocupación intergeneracional es uno de los primeros aspectos que quiero destacar.

Unos meses después, se crea en París la Organización intelectual de las Naciones Unidas: la UNESCO. Su Constitución pone de relieve lo que constituirán los cimientos de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948: la igual dignidad de todos los seres humanos. Los Estados se regirán por unos “principios democráticos” que se enuncian con precisión (justicia, libertad, igualdad y solidaridad) y la educación consistirá en formar a seres humanos “libres y responsables”.

Desde el primer momento, la UNESCO pone en marcha programas relativos al cuidado de la habitabilidad de la Tierra, tales como el PGI (Programa Geológico Internacional); PHI (Programa Hidrológico Internacional) y COI (Comisión Oceanográfica Intergubernamental). Pero no se limita a esto: sienta las bases de una gran institución, ya autónoma al cabo de unos años, sobre el medio ambiente: la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

2. Desde el primer momento, en el ámbito de las Naciones Unidas, se considera que la palabra clave para un futuro más justo y respetuoso con el entorno ecológico es *compartir*, favoreciendo el pleno intercambio de conocimientos y experiencias y de coordinación de esfuerzos a través del fomento de un desarrollo que debe ser *integral* (económico y social), *endógeno*, para capacitar progresivamente a los nativos; *sostenible*, de tal modo que se pueda remplazar, en toda la medida de lo posible, lo que se consume, para garantizar las condiciones de habitabilidad del planeta; y, sobre todo, desarrollo *humano*, ya que el único protagonista y beneficiario debe ser cada ser humano.

Todo parecía, pues, estar bien diseñado para actuar de tal modo que fueran *todos* los habitantes de la Tierra quienes vieran garantizados sus derechos a una vida digna en un medio ambiente bien conservado.

## CUANDO LA OLIGARQUÍA TOMÓ EL PODER

1. Nunca fueron los “pueblos” los que estuvieron representados en las Naciones Unidas, sino los Estados, algunos de los cuales, los más poderosos, prefirieron organizarse en grupos reducidos, sustituyéndose la “democracia” propia del Sistema de las Naciones Unidas por una “plutocracia” de asociaciones mucho más limitadas. Y, progresivamente, las ayudas al desarrollo se sustituyeron por





Las grandes compañías extractoras de petróleo difundieron con gran profusión noticias seudocientíficas que negaban el efecto adverso de un exceso de combustión en el medio ambiente. Hasta el final de la década de los noventa no se pudo desvelar la siniestra mentira. Foto: Roberto Anguita.

préstamos concedidos en condiciones draconianas; la cooperación, por la explotación; y los valores éticos, por las leyes del mercado.

En efecto, al término de la carrera armamentística de las dos superpotencias, la Unión Soviética y los Estados Unidos, no se destinaron al desarrollo sostenible los cuantiosos fondos que hubieran podido ahorrarse al finalizar la “guerra fría”, tan anunciados como “dividendos de la paz”, sino que los globalizadores neoliberales, capitaneados por los Estados Unidos y el Reino Unido, impusieron a los mercados, con una progresiva debilitación del Estado-Nación y de las Naciones Unidas.

El balance de su actuación puede resumirse del siguiente modo: el mundo invierte hoy 4000 millones de dólares al día en armas y gastos militares al tiempo que mueren de hambre 60000 personas, de ellas más de la mitad niños de uno a cinco años de edad. Por otra parte, la atención al medio ambiente ha sido prácticamente nula ya que no forma parte de los objetivos de una “economía de mercado”.

2. Durante muchos años se negó la existencia de un cambio climático que pudiera tener

gravísimas consecuencias para la habitabilidad de la Tierra. La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos había ya indicado en el año 1979 que el aumento de las emisiones de gases con “efecto invernadero”, particularmente del anhídrido carbónico, alcanzaba límites nocivos y que, además, la capacidad de recaptura por los océanos, auténtico “pulmón” del planeta, estaba decreciendo por el incesante deterioro de las aguas. El fitoplancton se reducía progresivamente por la asfixia producida al lavar algunos grandes barcos petroleros sus tanques en el mar en lugar de hacerlo en las instalaciones portuarias adecuadas.

Estas rigurosas advertencias de la Academia de Ciencias fueron inmediatamente contrarrestadas por una fundación creada inicialmente por la Exxon Mobbil a la que se asociaron otras grandes compañías extractoras de petróleo, que difundieron con gran profusión noticias seudocientíficas que negaban el efecto adverso de un exceso de combustión en el medio ambiente. Hasta el final de la década de los noventa no se pudo desvelar la siniestra mentira (*The Truth of Denial*)... sin que, desde luego, se pudiera

**El mundo invierte hoy 4000 millones de dólares al día en armas y gastos militares al tiempo que mueren de hambre 60 000 personas, de ellas más de la mitad niños de uno a cinco años de edad. Por otra parte, la atención al medio ambiente ha sido prácticamente nula ya que no forma parte de los objetivos de una “economía de mercado”**

aplicar correctivo alguno al comportamiento delictivo de unas compañías que continúan operando en la mayor impunidad.

3. Sin embargo, durante todos estos años las Naciones Unidas siguieron elaborando y publicando Resoluciones que señalaban las conductas oportunas para garantizar la calidad medioambiental:
  - En 1992, la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro ofrece a todos los gobiernos las pautas científicamente apropiadas en la “Agenda 21”, como “hoja de ruta” a seguir.
  - En Johannesburgo, en 2002, se celebra la reunión “Río + 10” que refleja la poquísima atención que presta el sistema neoliberal a las cuestiones ecológicas y a las grandes prioridades tan bien identificadas.
  - En el año 2012, de regreso a Río de Janeiro, la Cumbre “Río + 20” ha puesto de manifiesto la total desafección de este sistema, felizmente en total declive en la actualidad, y ha señalado la necesidad apremiante de reconducir múltiples aspectos de la sostenibilidad del planeta adoptando medidas que el poder *ciudadano actual* puede garantizar.
  - Los “Objetivos del Milenio” así como las directrices de la “Carta de la Tierra”

fueron desoídos cuando, precisamente, habían sido propuestos para los cambios radicales que se querían impulsar en los comienzos del nuevo siglo y milenio.

- Pero el declive de Occidente no se detuvo en la primera década del siglo XXI. Bien al contrario, se produce una gran crisis financiera en el año 2008, que coincide con una enorme deslocalización productiva –“debida a la codicia e irresponsabilidad”, en palabras del Presidente Obama– que, unida a la automatización y robotización que el progreso de la tecnología conlleva, reducen enormemente las posibilidades de “empleo” tradicional.

El “rescate” de la zozobra de instituciones financieras de los Estados Unidos se realiza con dinero público, mediante grandes aportaciones tanto en los Estados Unidos como en Europa. Una vez en tierra firme, los bancos “rescatados” son inclementes en su acoso a los “Estados rescatadores” empobrecidos.

En estos últimos cuatro años la evolución post-crisis ha sido distinta en los Estados Unidos y Europa, ya que el Presidente Obama ha sabido, con gran habilidad, hacer frente a la actitud del Partido Republicano con la emisión de cuantiosos fondos destinados a incentivar nuevos puestos de trabajo y obras públicas, con el fin de promover el crecimiento que atemperara los recortes que comporta la reducción del déficit presupuestario. En Europa, en cambio, la unión monetaria se hizo sin contar previamente con los acuerdos políticos y económicos correspondientes. El resultado, como ya se ha mencionado más arriba, ha sido la profunda crisis que actualmente se está viviendo, en la que el desempleo alcanza cifras absolutamente insoportables y se están traspasando, al carecer la Unión Europea de una federación fiscal y de las imprescindibles guías democráticas, las “líneas rojas”, especialmente en lo que concierne a la “salud so-



La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos había ya indicado en el año 1979 que el aumento de las emisiones de gases con “efecto invernadero” alcanzaba límites nocivos y que, además, la capacidad de recaptura por los océanos, auténtico “pulmón” del planeta, estaba decreciendo por el incesante deterioro de las aguas. Estas rigurosas advertencias de la Academia de Ciencias fueron inmediatamente contrarrestadas por una fundación creada inicialmente por la Exxon Mobbil a la que se asociaron otras grandes compañías extractoras de petróleo, que difundieron con gran profusión noticias pseudocientíficas que negaban el efecto adverso de un exceso de combustión en el medio ambiente. Hasta el final de la década de los noventa no se pudo desvelar la siniestra mentira (*The Truth of Denial*)

cial”, todo lo cual puede desembocar en situaciones de rebelión popular, al afectarse aspectos como la sanidad, la educación y la investigación científica.

- Interesa subrayar que, junto a esta situación en Occidente, América Latina se ha emancipado recientemente con la creación de la CELAC (Comunidad de Estados de América Latina y el Caribe), poniendo en práctica modelos económicos y políticos originales que le permiten un

nuevo diseño de su porvenir. Lo mismo sucede en el caso de la India, Turquía y otros países, incluidas naciones africanas que comienzan a tomar en sus manos las riendas del destino, desvinculándose de quienes hasta ahora las han mantenido como colonias por el poder del dinero o de la tecnología. La gran interrogante es China, que podría en breve plazo pasar de ser la “fábrica del mundo” a “la fábrica para el mundo”. Convertida la gran nación comunista en potencia capitalista, a base de mirar hacia otro lado todos los que, interesados exclusivamente en mayores beneficios, no tenían en cuenta las condiciones de vida laborales de los ciudadanos chinos, aparece ahora más apremiante que nunca poder asegurar una progresiva transformación de China en un Estado democrático.

- El Ártico se funde. El cambio climático es evidente... pero los “mercados” ocupan tanto espacio que las medidas correctoras que se adoptan son claramente insuficientes y carecen de la regulación a escala mundial que, de forma progresiva, se vislumbra como la única solución para los grandes desafíos presentes, incluyendo el medio ambiente.

La “responsabilidad corporativa” ha sido en general más una exculpación pública que acciones guiadas por el rigor científico y la solidaridad.

#### ¿QUÉ SOLUCIONES PODRÍAN APLICARSE A ESCALA GLOBAL PARA EL “OTRO MUNDO POSIBLE” QUE LA HUMANIDAD ANHELA?

1. No puede demorarse la reforma de las Naciones Unidas, para que puedan disponer de los medios personales, financieros y técnicos que les permita ejercer con autoridad y eficacia las misiones que le son propias. Es necesaria una Asamblea General que refleje el mandato de la Carta (“Nosotros, los pue-

Es apremiante conseguir, entre todos, la transformación esencial que representaría la transición desde una economía basada en la deslocalización productiva, la especulación y la guerra, a una economía basada en el desarrollo global sostenible. Que hiciera posible, por fin, la transición desde una cultura de imposición y violencia a una cultura de diálogo, alianza y paz. En suma, la gran inflexión histórica de la fuerza a la palabra

blos...”) y se halle integrada por el 50% de Estados y otro 50% de representantes de la sociedad civil, con dos Consejos de Seguridad que se añadan al actual, de responsabilidades en Seguridad Territorial: un Consejo de Seguridad Socioeconómica y un Consejo de Seguridad Medioambiental.

Ni que decir tiene, que el veto actual se sustituiría por el voto ponderado.

2. Estos cambios son ahora posibles gracias al inmenso *poder ciudadano* que permitirá una gran implicación de todos y una participación no presencial. Este poder ciudadano se basa en tres pilares que hoy ya son posibles: las modernas tecnologías de la comunicación y de la información; la conciencia global; y el porcentaje progresivamente mayor de mujeres en la toma de decisiones.
3. El mayor impacto de este poder ciudadano y de unas Naciones Unidas fuertes y eficientes sería procurar a todos los seres humanos el pleno ejercicio de su derecho a una vida digna, mediante el establecimiento de las siguientes *prioridades* a escala global:
  - Alimentación para todos: fomento de la producción a través de la agricultura, la acuicultura y la biotecnología, con la utilización de todos los avances científicos y tecnológicos al respecto.
  - Agua: acceso de todos los habitantes de la Tierra al agua potable, mediante el embalse, distribución, gestión y producción adecuados para este fin primordial.
  - Salud: acceso de todos a los sistemas de diagnóstico, tratamiento y prevención que la ciencia permite.

- Energía: utilización racional de las fuentes energéticas, con ciclos “virtuosos” para la recuperación del anhídrido carbónico, la utilización de fuentes renovables y el desarrollo de sistemas de transporte de grandes cantidades de electricidad.
- Vivienda y urbanismo.
- Medio ambiente: seguimiento de las pautas científicamente establecidas.
- Educación, capacitación e investigación.
- Paz.

4. Solo con el desarrollo de estas prioridades será posible cumplir el compromiso intergeneracional, compromiso supremo, con un legado de plena habitabilidad de la Tierra a las generaciones venideras.

Es apremiante conseguir, entre todos, la transformación esencial que representaría la transición desde una economía basada en la deslocalización productiva, la especulación y la guerra, a una economía basada en el desarrollo global sostenible, que promoviera las prioridades antes enunciadas. Que hiciera posible, por fin, la transición desde una cultura de imposición y violencia a una cultura de diálogo, alianza y paz.

En suma, la gran inflexión histórica de la fuerza a la palabra.

“7000 millones de razones para cuidar el planeta”, reza el acertado anuncio en la prensa de una compañía internacional. Se refiere a los 7000 millones de habitantes de la Tierra. Cada uno de ellos merece estos cambios radicales en el comportamiento personal y colectivo. ❀



Reconstrucción de la Senda del Cares, Asturias



[www.tragsa.es](http://www.tragsa.es)

Desde hace más de 35 años el Grupo Tragsa trabaja diariamente con las administraciones públicas para mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la conservación y protección de nuestro patrimonio natural.

- Actuaciones medioambientales
- Infraestructuras rurales
- Regadíos y tecnología del agua
- Tecnología de la información
- Sanidad animal
- Calidad y seguridad alimentaria
- Producción ganadera
- Estructuras productivas del medio rural
- Instalaciones agroindustriales y equipamiento rural
- Pesca y asuntos marítimos
- Actuaciones de emergencia





# La crisis financiera internacional y los problemas ambientales

Diego Azqueta

Departamento de Economía. Universidad de Alcalá

La presente crisis económica tiene unas causas básicas bien conocidas. En primer lugar, el crecimiento desmesurado de la economía financiera en detrimento de la economía real, con lo que ello suponía con respecto al crecimiento ficticio de la riqueza. En segundo, el desmantelamiento de las regulaciones sobre el sistema financiero, introducidas tras la Gran Depresión de 1929, y que permitieron un desempeño aceptable de la economía mundial: desmantelamiento fruto del triunfo de una serie de creencias iluminadas con respecto a la autorregulación de los mercados, y sobre las que una parte importante de la Economía alertó del peligro que suponían. A ello se unió, en tercer lugar, la introducción de una serie de incentivos perversos con respecto a la remuneración de los responsables de las principales empresas que, ligándolos a la cotización bursátil, estimulaban las decisiones especulativas y de corto plazo. Finalmente, la complicidad de las agencias de calificación en todo este proceso, concediendo la máxima nota a títulos carentes de valor, a la que acompañó, como consecuencia natural, el papel de las compañías aseguradoras cubriendo el riesgo de dichas inversiones, cerraba el círculo.

Como era de esperar, la crisis de la economía financiera, tuvo casi inmediatamente repercusiones muy negativas sobre la economía real, que todavía estamos sufriendo: desempleo, empobrecimiento generalizado y recesión. No hace falta recalcar la amplitud del sufrimiento humano causado por la codicia de un sistema

financiero no regulado, junto con la irresponsabilidad de una clase política que no quiso atajar este proceso cuando se estaba produciendo, ni adoptar las medidas correctoras con respecto a los verdaderos culpables, cuando la crisis se hizo manifiesta.

Todo lo anterior es bien conocido, y no hace falta detenerse en ello. Quizá valga la pena, sin embargo, analizar un aspecto también relevante de las consecuencias de esta crisis: su repercusión sobre la evolución de los principales problemas ambientales.

## LA CRISIS ECONÓMICA: ¿UNA BENDICIÓN AMBIENTAL?

Ciertamente, a corto plazo, la crisis ha supuesto una relajación con respecto a la presión sobre algunos activos naturales. El caso más obvio, pero no el único, es el de los gases de efecto invernadero y el cambio climático. La caída de la actividad económica en los principales países industriales ha supuesto la correspondiente disminución en las emisiones de estos gases: un fenómeno paralelo al ocurrido con el desmoronamiento en Europa del bloque socialista y la Unión Soviética, y que dio lugar a la aparición del problema del “aire caliente” en las negociaciones del Protocolo de Kioto.

No es mucho, sin embargo, el alivio que cabe esperar de esta menor presión.





Los países europeos, por un lado, ya eran los más comprometidos en la lucha contra el cambio climático. La crisis, al poner en primer plano los problemas del paro y la recesión, arrinconó la problemática ambiental en los últimos puestos de la escala de prioridades. En cualquier caso, el peso que tiene la Unión Europea en la resolución del problema del cambio climático se acerca a marchas forzadas hacia la irrelevancia: reducciones sustanciales de sus emisiones tienen un impacto muy reducido a escala global, dado su pequeño peso relativo.

Los países emergentes, por su parte, han sorteado la crisis con mucha mayor rapidez y menor costo: el caso de China, por un lado, y América del Sur, por otro, son bien representativos. Ambos casos están relacionados, y las perspectivas que ofrecen para la evolución de los problemas ambientales no son precisamente halagüeñas.

#### CRISIS Y PROBLEMAS AMBIENTALES: UNA VISIÓN MENOS OPTIMISTA

Como se apuntaba más arriba, los gravísimos problemas que ha traído consigo la crisis han

relegado la problemática ambiental a un lugar muy secundario en la escala de prioridades.

La calidad ambiental es un bien superior, cuya elasticidad-renta es mayor que la unidad. Este aspecto, mucho más acusado en aquellos activos naturales cuyos servicios inciden de manera directa y perceptible en la calidad de vida de los ciudadanos, explica en parte la mejora que se produjo con respecto a la situación de muchos activos ambientales locales en los países desarrollados en las épocas de auge. Si bien esta mejora no se observó de forma nítida con respecto a aquellos problemas ambientales de carácter más global y menos presentes en el día a día, tal y como predicen los estudios empíricos asociados a las *Curvas Ambientales de Kuznets*, no es menos cierto que también con respecto a ellos se produjo un incremento de la sensibilización y concienciación ambiental en las sociedades desarrolladas. Ahora bien, si una elevada elasticidad demanda-renta tiene un impacto positivo sobre la calidad ambiental en épocas de auge y prosperidad, lo contrario también es cierto cuando la economía entra en una fase de recesión: la importancia otorgada a las variables ambientales cae más deprisa que la

Cuando la sociedad progresa y las necesidades más básicas están cubiertas, la relación con el entorno cambia, y lo que era una fuente de recursos se transforma en un *patrimonio natural*, que como tal se respeta y conserva para su disfrute colectivo. Foto: Roberto Anguita.

Si una elevada elasticidad demanda-renta tiene un impacto positivo sobre la calidad ambiental en épocas de auge y prosperidad, lo contrario también es cierto cuando la economía entra en una fase de recesión: la importancia otorgada a las variables ambientales cae más deprisa que la propia renta. No es de extrañar, por tanto, que la preocupación por la calidad y la sostenibilidad ambiental haya pasado a ocupar un lugar muy secundario

propia renta. No es de extrañar, por tanto, que la preocupación por la calidad y la sostenibilidad ambiental haya pasado a ocupar un lugar muy secundario.

A ello conviene añadir un segundo fenómeno, muy anterior a la crisis, que también tiene un impacto negativo sobre las perspectivas futuras del cuidado y la conservación del medio natural.

En efecto, desde mucho antes de que surgiera la presente crisis, las economías desarrolladas en general, y la española en particular, han experimentado un empeoramiento progresivo de la distribución de la renta. Hoy nos encontramos, por tanto, no solo con una sociedad más empobrecida, sino también más polarizada. Las consecuencias que ello tiene para la gestión de la propia crisis son fáciles de adelantar, y han sido convenientemente documentadas (véase, por ejemplo: Kumhof y Rancièrè, 2011). Esta creciente polarización resulta en una pérdida paralela de cohesión social y de legitimidad del sistema, en otras palabras, en una pérdida de aquellas formas de *capital social* que redundan en beneficio

del colectivo social amplio, y su sustitución por otras más defensivas y excluyentes, nocivas desde el punto de vista del bienestar colectivo.

En estas condiciones, no debe sorprender que todos los esfuerzos de las políticas públicas se dirijan a tratar de resolver los problemas del desempleo y del crecimiento, sin poner en cuestionamiento la esencia del modelo económico vigente: respetando la jerarquía de la economía financiera. En este sentido, el freno que podría haber supuesto la degradación ambiental asociada a muchas de estas políticas, volcadas de nuevo en soluciones ilusoriamente fáciles con resultados aparentes en el muy corto plazo prácticamente han desaparecido. No solo la demanda de sostenibilidad y calidad ambiental ha caído sustancialmente, sino que el capital social que había incorporado al entorno natural como parte integrante de su patrimonio se ha volatilizado en gran medida<sup>1</sup>. Los activos naturales y ambientales han dado un paso atrás cualitativamente gravísimo en el orden de prioridades públicas, abandonando su estatus como *patrimonio natural* y volviendo a su vieja categoría de *recursos naturales*. En efecto, aquellas sociedades que se encuentran en un nivel muy bajo de desarrollo y no cubren satisfactoriamente las necesidades más básicas de su población, tienden a contemplar el medio natural como una fuente de *recursos naturales* que, transformado y explotado económicamente, permite satisfacer algunas de las necesidades más perentorias. Cuando la sociedad progresa, sin embargo, y las necesidades más básicas están cubiertas, la relación con el entorno cambia, y lo que era una fuente de recursos se transforma en un *patrimonio natural*, que como tal se respeta y conserva para su disfrute colectivo y no rival, y que en ocasiones llega a convertirse, incluso, en un componente más de la propia identidad social (Azqueta y Sotelsek, 2007). Lo que estamos observando en la actualidad es un retroceso sustancial en este sentido: la vuelta

<sup>1</sup> El espectáculo dado en este sentido por Administraciones y partidos políticos de todos los colores y adscripciones territoriales para atraer el engendro conocido como Euro Vegas, no puede calificarse sino de esperpéntico.

Los activos naturales y ambientales han dado un paso atrás cualitativamente gravísimo en el orden de prioridades públicas, abandonando su estatus como patrimonio natural y volviendo a su vieja categoría de recursos naturales. En efecto, aquellas sociedades que se encuentran en un nivel muy bajo de desarrollo y no cubren satisfactoriamente las necesidades más básicas de su población, tienden a contemplar el medio natural como una fuente de recursos naturales que, transformado y explotado económicamente, permite satisfacer algunas de las necesidades más perentorias

a la explotación económica del entorno como un recurso, sacrificando de forma muchas veces irreversible un patrimonio cuya conservación era un indicador de madurez y progreso social.

Finalmente, está por ver si se pone coto a la entrada de la especulación financiera en el mundo de las materias primas y alimentos (considerados como simples *commodities*) con las consecuencias que ello tendría no solo con respecto al medio ambiente sino, lo que es más grave, con respecto al problema del hambre en el mundo.

## CRISIS Y PROBLEMAS AMBIENTALES GLOBALES

Los principales problemas ambientales globales —el cambio climático y la pérdida de diversidad biológica— no pueden ser resueltos sin el concurso de los países subdesarrollados y emergentes. Si bien es cierto que se hace necesario un cambio de modelo en el mundo desarrollado, un modelo menos intensivo en el consumo de energía y recursos naturales y en la generación de residuos, esto por sí solo no basta. Para resolver el problema se necesita,



A corto plazo, la crisis ha supuesto una relajación con respecto a la presión sobre algunos activos naturales. El caso más obvio es el de los gases de efecto invernadero y el cambio climático. La caída de la actividad económica en los principales países industriales ha supuesto la correspondiente disminución en las emisiones de estos gases. Medición de contaminantes atmosféricos. Foto: Roberto Anguita.





Si bien es cierto que se hace necesario un cambio de modelo en el mundo desarrollado, un modelo menos intensivo en el consumo de energía y recursos naturales y en la generación de residuos, esto por sí solo no basta. Foto: Roberto Anguita.

además, un cambio en el modelo de desarrollo de unos países emergentes que, sin embargo, difícilmente pueden ser considerados responsables de la degradación ambiental en pie de igualdad con los países desarrollados.

Las circunstancias actuales, desgraciadamente, no propician ni mucho menos tal cambio de modelo.

Por un lado tenemos países que, como la República Popular China, están experimentando tasas muy elevadas de crecimiento e industrialización, acompañadas de una creciente desigualdad y de un elevado deterioro ambiental. En las actuales circunstancias de estancamiento económico en las economías avanzadas, cuando no de abierta recesión, las presiones para que China atempere su ritmo de crecimiento por mor de un mejor desempeño ambiental no van a ser muy elevadas, máxime cuando se prevé un cambio de orientación en este país: un modelo de crecimiento que deje paulatinamente de ser impulsado por el auge de las exportaciones y se apoye en mayor medida en el crecimiento de la demanda interna. Al fin y al cabo, el papel indirecto de este crecimiento en la reactivación de la economía mundial, vía demanda agregada, no puede desconocerse. Por otro lado, la presión popular sobre los propios dirigentes del país tampoco ayuda a aliviar esta tensión, salvo en casos muy puntuales y llamativos: como los mencionados estudios sobre la existencia de la “U invertida de Kuznets” ponen de relieve, es de

esperar que la presión de la opinión pública china se manifieste en primer lugar con respecto a la degradación ambiental local (contaminación del aire y del agua en el entorno cercano) y, solo en un más lejano largo plazo, sobre los problemas ambientales globales.

En el otro extremo de esta cadena se encuentra América del Sur. El subcontinente americano está sorteando la crisis con notable desempeño gracias, precisamente, a la demanda de materias primas procedente de China y otros países emergentes. En efecto, tanto el esfuerzo asociado a la industrialización, como la mejora de las condiciones de vida de la población en estos países, se ha traducido en un *boom* del precio de las materias primas que antecede en varios años a la crisis y que provocó, en su momento, la consiguiente alarma sobre los problemas de hambre y seguridad alimentaria que ello suponía para muchos países pobres. Curiosamente, y en contraste con las viejas teorías sobre la dependencia y el deterioro secular de los términos de intercambio que puso en circulación la CEPAL a mediados del siglo pasado, los países sudamericanos han acogido con entusiasmo este patrón de crecimiento y especialización. El problema, desde el punto de vista de la sostenibilidad, no es otro que el coste ambiental que lleva asociada la producción y exportación de alimentos y materias primas (minerales y energéticos). Por un lado, el elevado precio de los alimentos eleva en la misma proporción el coste de oportunidad de las tierras no cultivadas: el coste de la conservación de ecosistemas como el bosque tropical, los manglares y humedales, etc. Por otro, el elevado precio de minerales y recursos energéticos hace financieramente rentable su explotación, incluso en circunstancias muy adversas y acompañadas de un gran deterioro ambiental (Azqueta y Delacámara, 2008). La resultante de esta presión sobre la base natural con respecto al segundo de los problemas ambientales globales apuntados, la pérdida de diversidad biológica, no es difícil de adivinar. Al fin y al cabo, la principal causa de pérdida de especies no estriba en la sobreexplotación de aquellas que tienen un valor comercial, que también, sino que se debe a la pérdida del há-





bitat de aquellas que no tienen ninguno (que incluso son desconocidas), pero que ocupan un espacio que tiene un coste de oportunidad financiero (agrícola o ganadero, por ejemplo).

Ahora bien, a pesar de que un elemental cálculo de rentabilidad económica mostraría con toda probabilidad que este patrón de especialización en la explotación de materias primas es ineficiente desde un punto de vista global, es difícil que, simplemente mostrando estos resultados, los países afectados cambien su comportamiento.<sup>2</sup> La razón no es otra que

<sup>2</sup> Distinguimos la *rentabilidad financiera* de una alternativa cualquiera, que redonda en un beneficio monetario para su promotor, de su *rentabilidad económica*, que recoge el impacto de dicha alternativa sobre el bienestar social.

la asimetría existente con respecto al reparto de los costes y los beneficios de un comportamiento más respetuoso con respecto al medio ambiente. El beneficio asociado a la conservación ambiental es un beneficio que estos países generarían a favor no solo de ellos mismos, sino también del resto del mundo: una *externalidad* positiva para los demás. Por otro, sin embargo, los costes asociados a este modo de proceder (el coste de oportunidad de las divisas sacrificadas al renunciar a la explotación y exportación de una parte de estos recursos, o incurriendo en costes más elevados para hacerlo de una forma respetuosa con el medio natural) quedarían en el interior de sus fronteras. Estos costes de oportunidad, es decir, los beneficios de la minería y explotación de

El elevado precio de los alimentos eleva en la misma proporción el coste de oportunidad de las tierras no cultivadas: el coste de la conservación de ecosistemas como el bosque tropical, los manglares y humedales. Foto: Álvaro López.





Lo que estamos observando en la actualidad es un retroceso sustancial en este sentido: la vuelta a la explotación económica del entorno como un recurso, sacrificando de forma muchas veces irreversible un patrimonio cuya conservación era un indicador de madurez y progreso social. Foto: Roberto Anguita.

los recursos naturales son, además, particularmente elevados en estas economías, desde una perspectiva social. En primer lugar, porque al tener como objetivo prioritario elevar la tasa de crecimiento, el *precio de cuenta de la inversión* (la relación entre la productividad marginal social del capital y la tasa social de descuento del consumo) es superior a la unidad, y estas divisas son, en gran parte, poder adquisitivo en manos del sector público. En segundo lugar, y para el caso de algunos países muy concretos (Argentina por ejemplo), que tienen muy difícil el acceso a los mercados financieros internacionales, es el propio *precio de cuenta de la divisa* el que es muy alto, haciendo que cualquier inversión que produzca divisas tenga una rentabilidad social igual al diferencial incorporado en el valor del riesgo-país.

En estas condiciones es difícil que el mundo desarrollado –si llegara a la conclusión de que en este momento le convendría un cambio de rumbo en los países emergentes, lo que ya de por sí es dudoso– convenza a estos países de que deberían modificar su modelo de desarrollo, y que estos muestren algún interés por hacerlo en el corto plazo. Ello supondría sacrificar un rendimiento económico que, si bien tiene consecuencias ambientales negativas, sobre todo en el largo plazo, permite conseguir unos objetivos sociales sumamente valiosos en el corto; y que se beneficiaran de ello, sin contraprestación, quienes son en gran medida responsables del grado de deterioro ambiental que hoy sufre la humanidad.

La teoría económica más elemental muestra que una forma sencilla de resolver el problema

de las externalidades es internalizándolas: haciendo que el responsable de su generación vea reflejado este impacto en su cuenta de resultados. En este caso, la internalización de la externalidad generada por aquellos países que conservan el entorno natural y reducen su presión sobre el medio natural (preservando sus bosques y humedales, reduciendo sus emisiones de gases de efecto invernadero, por ejemplo), se traduciría en que los países beneficiados por ello realizaran el pago correspondiente. De esta forma, la solución económicamente eficiente, sería también la socialmente más provechosa para los países que conservaran el medio natural.

La *deuda ecológica*, calculada a partir por ejemplo de la diferencia entre la *huella ecológica* de un determinado país, y la *superficie biológicamente productiva* del planeta (partiendo de la base de que todos los habitantes de la Tierra tienen el mismo derecho a disfrutar de sus servicios naturales y ambientales), podría ser un buen punto de partida, una vez que el cálculo de estas últimas haya adquirido el suficiente rigor conceptual. No parece, sin embargo, que los actuales sean tiempos propicios para abrir siquiera una discusión en este sentido.

## CONCLUSIÓN

La actual crisis económica y financiera no solo ha reducido parcialmente la presión sobre los activos naturales y ambientales, lo que es positivo, sino que ha relegado la preocupación con respecto a la sostenibilidad ambiental a un lugar muy secundario en el orden de las prioridades públicas, lo que puede tener consecuencias muy negativas en el medio y largo plazo. La presión a favor de un cambio de rumbo hacia un modelo de desarrollo más sostenible y respetuoso con el medio ambiente se ha reducido considerablemente. Puede que en los países europeos, las demandas sociales frenen en parte esta caída (aunque el caso de España no invita precisamente al optimismo), pero, en cualquier caso, el papel directo de Europa en

**La internalización de la externalidad generada por aquellos países que conservan el entorno natural y reducen su presión sobre el medio natural (conservando sus bosques y humedales, reduciendo sus emisiones de gases de efecto invernadero, por ejemplo), se traduciría en que los países beneficiados por ello realizaran el pago correspondiente. De esta forma, la solución económicamente eficiente, sería también la socialmente más provechosa para los países que conservaran el medio natural**

la lucha contra la degradación ambiental, cada vez será más reducido. Distinto es el papel que Europa puede jugar, indirectamente, para convencer (y financiar) el cambio de rumbo en los países emergentes. En un contexto de crisis y depresión, sin embargo, y teniendo en cuenta la importancia del crecimiento de estas economías para la propia gestión de la crisis europea, los incentivos para desempeñar un papel de liderazgo en este sentido son, hoy por hoy, pequeños. ❀

## REFERENCIAS

- Azqueta, D. y Sotelsek, D. (2007). Valuing Nature: From Environmental impacts to Natural Capital. *Ecological Economics*, 63 (1): 22-30.
- Azqueta, D. y Delacámara, G. (2008). El costo ecológico de la extracción de petróleo: una simulación. *Revista de la CEPAL*, 94:59-74.
- Kumhof, M. y Rancière, R. (2011). Desigualdad igual a endeudamiento. *Finanzas y Desarrollo*, septiembre de 2011: 25-27.

# Real Asociación Amigos del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía

## SOCIOS BENEFACTORES

ANTENA 3 TELEVISIÓN  
CASINO DE JUEGO GRAN MADRID  
CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE CAJAS DE AHORROS  
F.TAPIAS Desarrollos Empresariales  
FUNDACIÓ PRIVADA DAMM  
FUNDACIÓN ALICIA KOPLOWITZ  
FUNDACIÓN ALTADIS  
FUNDACIÓN CAJA MADRID  
FUNDACIÓN KPMG  
FUNDACIÓN TELEFÓNICA  
GAS NATURAL SDG, S.A.  
GRUPO PRISA  
TF EDITORES

## SOCIOS PROTECTORES

ALCALIBER  
AMPER  
ANSORENA  
AON GIL Y CARVAJAL  
ARCELOMITTAL  
ASEA BROWN BOVERI  
AXA ART VERSICHERUNG  
BANCO GALLEG0  
BANCO PASTOR  
BANCO SANTANDER  
BASSAT OGILVY COMUNICACIÓN  
BERGÉ Y COMPAÑIA  
BLOOMBERG LP  
BODEGAS VEGA SICILIA  
BOLSAS Y MERCADOS  
ESPAÑOLES (BME)  
BP España, S.A.U.  
CAJA GRANADA  
CARTERA INDUSTRIAL REA, S.A.  
CASBEGA  
CHRISTIE'S IBÉRICA  
COMPAÑIA LOGÍSTICA DE  
HIDROCARBUROS CLH  
COSMOPOLITAN TOURS  
CREDIT AGRICOLE CIB, SUCURSAL  
EN ESPAÑA  
CROMOTEX  
EDICIONES CONDÉ NAST  
EL CORTE INGLÉS  
ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS  
ERNST AND YOUNG  
F.P. & ASOCIADOS  
FINISTERRE  
FREIXENET  
FUNDACIÓ LA CAIXA  
FUNDACIÓ PUIG  
FUNDACIÓ ACS  
FUNDACIÓ AENA  
FUNDACIÓ BANCAJA  
FUNDACIÓ BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA  
FUNDACIÓ BANCO SABADELL  
FUNDACIÓ CRUZCAMPO  
FUNDACIÓ CUATRECASAS  
FUNDACIÓ DE FERROCARRILES ESPAÑOLES

FUNDACIÓ DELOITTE  
FUNDACIÓ DR. GREGORIO MARAÑÓN  
FUNDACIÓ HERBERTO GUT DE  
PROSEGUR  
FUNDACIÓ HIDROELÉCTRICA DEL  
CANTÁBRICO  
FUNDACIÓ IBERDROLA  
FUNDACIÓ ICO  
FUNDACIÓ MAPFRE  
FUNDACIÓ PROMOCIÓ SOCIAL DE  
LA CULTURA  
FUNDACIÓ REPSOL  
FUNDACIÓ VODAFONE  
GESTEVIÓN TELECINCO  
GRUPO FERROVIAL  
HISPASAT, S.A.  
HULLERA VASCO LEONESA  
INFINORSA GESTION INMOBILIARIA Y  
FINANCIERA  
JAMAICA GESTIÓ DE FRANQUICIAS  
LA CENTRAL  
MANUEL BARBIÉ - GALERIA DE ARTE  
NAVARR0 BALDEWEG ASOCIADOS  
NAVARR0 GENERACIÓ  
PRICEWATERHOUSECOOPERS  
QUESERÍA LAFUENTE  
RODONITA  
SGL CARBÓN  
SIGLA  
SIT TRANSPORTES INTERNACIONALES  
SOCIEDAD ESTATAL ESPAÑOLA  
SOTHEBY'S Y ASOCIADOS  
TBWA/ESPAÑA  
TÉCNICAS REUNIDAS  
TNT  
TORRES PIÑÓN, JUAN  
TOTAL España  
TOYOTA ESPAÑA, S.L.U.  
UNGRÍA PATENTES Y MARCAS  
UNIÓ MERCANTIL DE  
ELECTRODOMÉSTICOS, UMESA  
URGOITI, JUAN MANUEL  
YSASI-YSASMENDI Y ADARO, JOSÉ J.  
ZARA ESPAÑA

## Agradecemos

a todos los socios, particulares,  
empresas e instituciones, su  
generosa colaboración que nos  
permite proseguir en nuestra labor  
de apoyo al Museo.

## SOCIOS DE MÉRITO

ABC, AUSBANC, ACTUALIDAD ECONÓMICA, ANDALUCÍA ECOLÓGICA, ARQUITECTOS,  
ARQUITECTURA VIVA-AV MONOGRAFÍAS, ARS SACRA, ARTE Y PARTE, CÁMARA DE  
COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID, COMUNIDAD MADRILEÑA, CONSEJEROS,  
DESCUBRIR EL ARTE, DIARIO DE LEÓN, DINERO Y SALUD, DIPLOMACIA SIGLO XXI,  
DIRIGENTES / NUESTROS NEGOCIOS, EDICIONES TIEMPO, EJECUTIVOS, EL CORREO  
GALLEGO, EL MUNDO, EL NUEVO LUNES, EL SIGLO DE EUROPA, ÉPOCA, EVASIÓN,  
EXIT, EXIT BOOK, EXIT EXPRESS, EXPANSIÓN, GACETA UNIVERSITARIA, GALICIA HOXE,  
INFOENPUNTO, INFORTURSA, INVERSIÓN & FINANZAS, LA GACETA, LÁPIZ, LA RAZÓN,  
LA VOZ DE GALICIA, LOGGIA, LOGOPRESS, MASDEARTE, PASAJES DE ARQUITECTU-  
RA, PERIÓDICO EU-ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS, PYMES DE COMPRAS, REVISTA DE  
LIBROS, REVISTA DE MUSEOLOGÍA, REVISTART, SCHERZO, SUBASTAS SIGLO XXI.

Si está interesado en colaborar, póngase en contacto con nosotros en el propio Museo.  
Tel: 91 530 42 87 • [asociacion@amigosmuseoreinasofia.org](mailto:asociacion@amigosmuseoreinasofia.org) • [www.amigosmuseoreinasofia.org](http://www.amigosmuseoreinasofia.org)





# SÚMATE AL PROYECTO ONGAWA

TECNOLOGÍA / AGUA / PARTICIPACIÓN / TIC /  
VOLUNTARIADO / ENERGÍA / AGRO / SOCIOS

Tfno.: (+34) 91 590 01 90  
[info@ongawa.org](mailto:info@ongawa.org)  
[www.ongawa.org](http://www.ongawa.org)

Antes:

 **Ingeniería  
Sin Fronteras**  
Asociación para el Desarrollo

**ONGAWA**  
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

ONGAWA es una asociación declarada de Utilidad Pública. Las cuentas de ONGAWA son auditadas anualmente por BDO Audiberia. ONGAWA cumple todos los Principios de Transparencia y Buenas Prácticas de la Fundación Lealtad. ONGAWA recibió, en 2005, la certificación ante la AECID como ONGD Calificada en el sector Tecnología

# ¿Cuál es el futuro de la biodiversidad?

**Texto y fotos: Vernon Hilton Heywood**

Catedrático emérito de la Universidad de Reading  
Consejero de Honor del CSIC

*Las incógnitas científicas y sociales hacen que sea difícil predecir cómo afectarán los cambios ambientales globales, como el cambio climático y las invasiones biológicas a los sistemas ecológicos.*  
(Hellmann et al. 2008).

*...Necesitamos urgentemente un nuevo pacto más inteligente entre la Humanidad y los sistemas que sostienen la vida en la Tierra.*

(Achim Steiner, subsecretario general de las Naciones Unidas y director ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

A pesar de los importantes avances de los últimos 30 años en las medidas de conservación de la naturaleza, políticas, estrategias y objetivos y el impresionante crecimiento en el número de organizaciones medioam-

bientales y de conservacionistas capacitados, todas las evidencias señalan que continúa aumentando la pérdida o degradación de la biodiversidad. No hay más que echar un vistazo a las conclusiones de los numerosos informes o evaluaciones, como la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, para darse cuenta de la naturaleza, la escala y el alcance de nuestra pérdida de biodiversidad. El informe del PNUMA *Global Biodiversity Outlook 3* (GBO3), por ejemplo, deja claro que la biodiversidad sigue perdiéndose en todos los ámbitos (recuadro 1) y las cinco presiones principales que conducen directamente a la pérdida de biodiversidad (los cambios en los hábitats, la sobreexplotación, la contaminación, las especies exóticas invasoras y el cambio climático) se mantienen o han aumentado. Tampoco parece haber ninguna posibilidad de tregua según

## **Recuadro 1. Perspectivas del Medio Ambiente de la OCDE para 2050: Conclusiones clave sobre Biodiversidad**

Si no se implementan nuevas políticas, en 2050, se prevé que continúe la pérdida de biodiversidad, especialmente en Asia, Europa y África del Sur. A nivel mundial, la biodiversidad terrestre (medida como la abundancia de las principales especies –o MSA– un indicador de la integridad de un ecosistema natural) disminuirá un 10% en 2050.

En cuanto a los bosques maduros, que son más ricos en biodiversidad, se prevé una disminución de su superficie en un 13%. Las presiones principales que conducen a la pérdida de biodiversidad incluyen el uso del suelo (por ejemplo, la agricultura), la expansión de la actividad forestal comercial, desarrollo de infraestructuras, la ocupación humana y la fragmentación de los hábitats naturales, así como la contaminación y el cambio climático. El cambio climático puede convertirse en el principal agente causante de la pérdida de biodiversidad para 2050, seguido por la silvicultura comercial y, en menor medida, por las tierras dedicadas a cultivos para biocombustibles.

Fuente: OCDE (2012).





A pesar de los importantes avances de los últimos 30 años en las medidas de conservación de la naturaleza, políticas, estrategias y objetivos y el impresionante crecimiento en el número de organizaciones medioambientales y de conservacionistas capacitados, todas las evidencias señalan que continúa aumentando la pérdida o degradación de la biodiversidad

las *Perspectivas del Medio Ambiente de la OCDE para 2050: Consecuencias de la falta de acción (2012)* (véase recuadro 1), a menos que se adopten nuevas políticas.

La biodiversidad agrícola también ha sufrido disminuciones notables. Por ejemplo, se estima que el 75% de las variedades de cultivos alimentarios han desaparecido en los últimos 100 años, y 21 de las 7 000 razas de ganado se consideran vulnerables, mientras que existen datos de la extinción de 60 razas en los primeros seis años de este siglo.

La biodiversidad forestal también se ha visto seriamente afectada: en el mundo, alrededor de 13 millones de hectáreas de bosques se convirtieron a otros usos (como la agricultura) o se perdieron por causas naturales cada año entre 2000 y 2010 y la superficie de bosques primarios ha disminuido en más de 40 millones de hectáreas—a un ritmo del 0,4% al año— durante el mismo período.

*Phoenix theophrasti*. La playa de Preveli en Creta (Grecia), es una de las dos localidades en el mediterráneo europeo donde se encuentra esta rara especie de palmera.

#### ASUMIR EL FRACASO PARA DETENER LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Nuestro fracaso colectivo para detener la pérdida de biodiversidad en el ámbito mundial, regio-





Recolección ilegal de especies aromáticas silvestres de salvia para su uso comercial. Atlas medio. Marruecos.

nal y nacional es un problema que tiene varias dimensiones: técnica, científica, social, económica, organizativa, política y comunicacional. Es urgente que abordemos este tema, porque, a menos que podamos identificar las causas profundas de nuestra incapacidad para tomar las medidas efectivas necesarias, la biodiversidad continuará desapareciendo o degradándose.

Se han planteado varias explicaciones. El reciente informe *Rethinking Global Biodiversity Strategies* (Netherlands Environmental Assessment Agency, 2010) pregunta: ¿es porque no se ha considerado como verdaderamente importante, o porque los intereses económicos son demasiado grandes y los poderes económicos demasiado fuertes? ¿O es porque no sabemos cómo reducir la pérdida de biodiversidad, tal vez porque es demasiado complicado? El informe concluye lo siguiente:

Conservación y protección se mantendrán como medidas importantes para salvaguardar la biodiversidad. Sin embargo, no será suficiente para contrarrestar la creciente presión sobre los ecosistemas naturales - la reducción de las perspectivas de supervivencia de las especies, así como la oferta de bienes y servicios esenciales. Reducir la pérdida de biodiversidad exige un replanteamiento de la orientación estratégica, desde la conservación tradicional, hacia los cambios estructurales en la producción y el consumo.

Algunos autores sostienen que el movimiento de conservación ha fracasado en frenar la pér-

da de biodiversidad debido a que carece, en palabras de David Orr (2005), de “una explicación profunda de lo que nos aqueja y una mayor cosmología que conecte con el público”. Otros ponen el énfasis en el desarrollo sostenible o incluso sugieren que la manera en que en la actualidad se interpreta, como un intento de satisfacer las necesidades del presente con las del futuro, inevitablemente fracasará porque prevalecerán siempre las del presente. En su libro *The Sustainability Mirage*, Foster argumenta que, a menos que empecemos a centrarnos en la urgencia de tomar medidas ahora, en lugar de planificar para el futuro, el desarrollo sostenible será siempre la búsqueda de un espejismo, la política de nunca llegar. Para liberarse de lo ilusorio, afirma Foster, hay que abrirse paso hacia una nueva forma de entender la sostenibilidad (Foster, 2008).

### Biología de la conservación

La creciente conciencia de la gravedad de la aceleración del ritmo de pérdida o deterioro del hábitat y la explotación de los recursos naturales en la década de 1980 llevó al campo conocido como Biología de la Conservación. Se desarrolló como una nueva ciencia organizada y multidisciplinar para hacer frente a la crisis que afronta la biodiversidad y fue bautizada por Soulé como *disciplina de crisis orientada a una misión* (1985). Su atención se centró en hacer frente a la pérdida de la biodiversidad mediante el desarrollo de técnicas y metodologías, muchas de las cuales se diseñaron para tomar decisiones y medidas de conservación mejor documentadas y más efectivas.

Es legítimo preguntarse hasta qué punto esta imprecionante variedad de enfoques ha tenido un impacto en la crisis de la biodiversidad. ¿O se ha convertido, en palabras de Caro (2007), “en una ciencia de estadísticas sobre la reducción de poblaciones, desaparición de especies y destrucción de hábitats con absoluto detalle, pero que, lamentablemente, hace poco al respecto?”.

Aunque una de las preocupaciones que llevaron a la creación de la Sociedad de Biología de

la Conservación (Brown 2000) fue la falta de conexión entre la ciencia y la gestión, irónicamente, la Biología de la Conservación ha sido criticada por algunos (por ejemplo, Whitten *et al.*, 2001), por ser esencialmente una disciplina académica que ha conducido a menudo a la desconexión entre la teoría y la práctica de la conservación. No es sorprendente que este punto de vista haya sido rechazado (por ejemplo, Kinnaird y O'Brien, 2001), aunque hay algunas pruebas que apoyan esta preocupación (Stinchcombe *et al.*, 2002). Profesionales de la conservación –los que se llenan de barro las botas en las trincheras del mundo real de la conservación, en las palabras de Knight (2006)– no se han beneficiado tanto de la impresionante formación de la Biología de la Conservación como algunos podrían haber esperado. Algunas de las técnicas de la Biología de la Conservación se aplican solo en un pequeño número de casos, en gran parte debido a su complejidad y a sus costes. Los estudios detallados y elegantes de la desaparición gradual de una especie en peligro de extinción son una lectura fascinante, pero parecen muy alejados de las preocupaciones del día a día, por ejemplo, de un administrador de un parque. Como Knight *et al.* (2008) observan, en general, la Biología de la Conservación tiene un pobre historial en trasladar la investigación a la acción, porque la mayoría de las investigaciones han sido teóricas (Salafsky *et al.*, 2002). Esto se ha descrito como el desfase entre la aplicación y la investigación (véase el recuadro 2).



### La eficacia y la capacidad de nuestras instituciones

También tenemos que replantearnos la eficacia y la capacidad de las instituciones nacionales y las organizaciones internacionales para afrontar los retos de conservación de la biodiversidad en un período de cambio global acelerado y, de ser necesario, crear nuevas alianzas y convenios para construir interacciones entre ciencia y naturaleza.

### Los problemas de comunicación

Otro problema es la terminología que empleamos para hablar sobre biodiversidad y su conservación y uso sostenible (¿términos que ya son

El desaparecido profesor Gómez Campo, recolectando semillas de *Brassica rupestris* en los acantilados de Trapani, Sicilia, para su conservación *ex situ*.

### Recuadro 2. Sé pero no hago: el desfase entre investigación y aplicación

Es un hecho mundialmente aceptado que existe un desfase considerable entre la ciencia de la Biología de la Conservación y el diseño y ejecución de proyectos de conservación de la biodiversidad sobre el terreno, y la ciencia está fracasando sobre cómo llevar a la práctica la conservación. Hay muchas razones sobre el por qué de este desfase en la aplicación. Un gran número de los artículos publicados en revistas científicas por biólogos de la conservación se leen rara vez fuera del mundo académico y hay pocos incentivos para que los académicos puedan convertir su ciencia a la práctica. A su vez, los profesionales de campo raramente documentan sus experiencias y experimentos de tal manera que resulte de interés para los científicos de la conservación. Cuestiones relacionadas con el acceso a la literatura científica, la relevancia científica en entornos multidisciplinares, las expectativas de los donantes y la falta de análisis crítico en todos los niveles de la teoría y práctica de la conservación, son factores que agravan la brecha. Los contextos en los que actúan los biólogos conservacionistas y los profesionales sobre el terreno también son a menudo muy diferentes, y cada uno tiene diferentes responsabilidades profesionales y expectativas que ponen en peligro la capacidad de aprender mutuamente de sus conocimientos.

Fuente: Sunderland *et al.* (2009).

**También tenemos que replantearnos la eficacia y la capacidad de las instituciones nacionales y las organizaciones internacionales para afrontar los retos de conservación de la biodiversidad en un período de cambio global acelerado y, de ser necesario, crear nuevas alianzas y convenios para construir interacciones entre ciencia y naturaleza**

difíciles de definir o explicar en sí mismos<sup>1</sup>). Por ejemplo, el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) promueve la adopción generalizada del “enfoque ecosistémico” pero no es posible que los legos en la materia entiendan intuitivamente que esto significa “una estrategia para la gestión integrada de los recursos de la tierra y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de estos recursos de manera equitativa”. ¿Y esto no es, podrían contestar, básicamente una reiteración de los objetivos del Convenio, la conservación, el uso sostenible y la distribución equitativa de los beneficios?

## EL PAPEL DEL CDB

La entrada en vigor del Convenio sobre Diversidad Biológica, en diciembre de 1993, marcó un punto de inflexión en la conciencia política de los problemas de conservación de la biodiversidad y el uso sostenible cuando las Partes llegaron a un compromiso vinculante para llevar a cabo las disposiciones de la Convención y las posteriores decisiones acordadas por la Conferencia de las Partes (COP). La Convención reconoce por primera vez en el derecho internacional

<sup>1</sup> Se refiere a los términos biodiversidad, conservación y uso sostenible.

que la conservación de la diversidad biológica es “una preocupación común de la humanidad”, pero rechazó enérgicamente la idea de que la diversidad biológica fuera un “patrimonio común de la humanidad”, y está consagrado en el tratado que los países mantengan la soberanía sobre su propia biodiversidad y el control del acceso a sus recursos genéticos. Se deduce, pues, que los países son responsables del inventario, el seguimiento, la conservación y el acceso a la biodiversidad propia, pero el texto de la Convención deja claro en cada uno de los artículos pertinentes que las acciones que requieren la conservación y el uso sostenible, se tomarán solo “en la medida de lo posible y si es procedente”.

## Evaluaciones de la Biodiversidad

A diferencia de anteriores convenios, como el Convenio Marco sobre Cambio Climático, el CDB no fue precedido de una evaluación científica. Las Partes negociaron el convenio antes de que se conocieran plenamente el alcance y la complejidad de la biodiversidad, y esto se refleja en la redacción de algunos de los artículos. En 1992, reconociendo que el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico del CDB, que entre otras cosas se espera que proporcione evaluaciones científicas y técnicas del estado de la biodiversidad mundial, no estaría en pleno funcionamiento durante algún tiempo (de hecho su primera reunión se celebró en 1995), dos grupos de trabajo del GEF (FMAM) STAP propusieron que sería conveniente llevar a cabo este tipo de evaluación lo antes posible para proporcionar tanto al CDB como al FMAM una base científica para apoyar su labor. Esto llevó a la Evaluación Global de la Biodiversidad financiada por el GEF (Heywood, 1995) con el PNUMA como principal organismo.

Contrariamente a lo que varios autores como Montes y Lomas (2010) sugieren, el hecho de que la Evaluación de la Biodiversidad Mundial (GBA) no incluyera recomendaciones sobre políticas, fue deliberado, ya que hubiera sido muy inadecuado en la caldeada atmósfera de desconfianza Norte-Sur que prevalecía en ese momento, durante las negociaciones que condujeron





La especie invasora *carpobrotus* colonizando el Cabo de Favaritz en Menorca.

a la CDB y durante las primeras reuniones de la COP. La GBA hizo lo que se proponía hacer y nos proporcionó una síntesis muy necesaria de los problemas, teorías y puntos de vista sobre los principales temas de la biodiversidad y se evaluó el estado de conocimiento global vigente. Fue ampliamente utilizado y citado, incluso por los gobiernos que se opusieron oficialmente, y hay evidencias de que influyó sobre las políticas, no solo en el norte, sino en países como la India.

Posteriormente, evaluaciones como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) y la Evaluación Internacional de la Ciencia y Tecnología Agrícola (IAASTD) trataron de centrarse más en cuestiones de políticas, aunque con un impacto limitado en los públicos destinatarios. La EM evaluó los cambios en la biodiversidad a lo largo de décadas, proyectando estos cambios en el futuro y basándose en evaluaciones anteriores para producir un conjunto de escenarios de la pérdida de biodiversidad que son mundialmente citados. Ha tenido una influencia

considerable y es muy utilizada como fuente o cita en documentos o presentaciones de conservacionistas y biólogos de la conservación, pero ha tenido poca resonancia pública y el hecho de que no fue controvertida, se ha atribuido a lo que un crítico denominó “su casi total desconexión de cualquier propuesta política específica análoga a la del Protocolo de Kyoto” (Thompson 2008). Una de las razones podría haber sido el lenguaje utilizado; el informe final se ha descrito como “casi impenetrable para los que estamos en los medios de comunicación, así como para los responsables políticos” (Masood, 2012).

### El CDB: ¿Duro por fuera, blando por dentro?

La eficacia del CDB como instrumento jurídico de la gobernanza global es discutido por Harrop y Pritchard (2011) que muestran cómo no se han desarrollado instrumentos de “ley dura” (Abbott y Snidal, 2000) en forma de protocolos, con excepción de los de Cartagena y Nagoya, pero sí se ha adoptado en



Otra especie invasora, el *Tropaeolum*, colonizando las laderas de los Andes en Chile.

la práctica un enfoque de “ley blanda”, como en el caso de su reciente énfasis en los objetivos globales de la biodiversidad que no están respaldados por la obligación de las Partes de tomar medidas. La mayoría de los artículos del CDB, dicen, contienen disposiciones que se expresan en un lenguaje impreciso o en términos hiperespecíficos para expertos, lo que permite a los Estados miembros aplicar estas disposiciones de la manera que quieran, sean o no difíciles. Como Bille *et al.* (2010a) señalan: “Es un hecho ampliamente reconocido que la principal debilidad del derecho ambiental internacional es la falta de procedimientos generales relativos al incumplimiento. Como veremos más adelante, esto también ha sido un factor clave en el fracaso para alcanzar los objetivos de conservación.

Si bien la voluntad política para la aplicación de las disposiciones de la CDB puede existir en muchos, si no la mayoría, de los países firmantes, la conservación de la biodiversidad tiene, por supuesto, que competir por sus recursos con muchas otras prioridades tanto o más necesarias como la salud, la educación, el desarrollo industrial, etc.

Esto ha llevado a algunos autores (por ejemplo. Laikre *et al.*, 2008) a expresar su preocupación por la politización excesiva de los instrumentos del Convenio, en particular el OSACTT donde

algunas delegaciones están compuestas en gran parte por políticos y negociadores profesionales, muchos más que científicos, para asegurarse de que el comercio y el crecimiento económico no están perjudicados por las decisiones de la Convención. Como resultado, los recursos necesarios pueden no estar disponibles para la ejecución eficaz de muchas de las disposiciones del Convenio. Estas consideraciones se aplican a todos los países, no solo a los que están en desarrollo, aunque estos últimos pueden estar más justificados que los países más desarrollados, si no cumplen con sus compromisos, debido a la falta de recursos, infraestructuras y la carga desproporcionada de biodiversidad que muchos de ellos se ven obligados a gestionar. Es difícil no estar de acuerdo con la evaluación de Harrop y Pritchard (2011) sobre que la conservación de la biodiversidad todavía no ocupa un lugar muy destacado en la política internacional o en la agenda de la diplomacia mundial.

### Objetivos

El uso de objetivos o metas en la política de conservación del medio ambiente se remonta a varias décadas, pero ha cobrado importancia recientemente con la adopción por la Asamblea General de la ONU (AGNU) en 2000 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM, 2010) y con los objetivos del CDB de 2010 y la Estrategia Mundial para la Conservación de las Plantas (GSPC, 2002). Por desgracia, se prestó poca atención a la formulación, diseño y propósito de los objetivos con el resultado de que muchos de ellos se quedaron realmente sin importancia o inalcanzables: Bridgewater (2011) lo expresa así: “Examinando los enfoques adoptados por los convenios relacionados con la biodiversidad en relación con los objetivos, nos encontramos con una sopa de términos, donde los objetivos, metas y estrategias se mezclan a menudo en los mismos párrafos, y a veces incluso en la misma frase”. Solo unos pocos autores se han ocupado de estas cuestiones, como Sandler (1997); Wright (2002); Pressey *et al.* (2003); Heywood, 2006; Bille *et al.* 2010a; Bridgewater, 2011; Harrop y Pritchard (2011). Algunos ejemplos de los tipos de criterios que deberían utilizarse se indi-



can en el recuadro 3 y también lo hace Bridgewater (2011).

La adopción por el CDB de los objetivos globales, especialmente los que tienen un plazo límite, representa un cambio de política y un movimiento para dar más precisión a los compromisos abiertos del texto de la convención, pero fracasaron para poner en su lugar, incluso en el segundo intento, los necesarios mecanismos institucionales para asegurar la supervisión y el cumplimiento (Bille *et al.*, 2010).

El objetivo del CDB, “lograr para 2010 una reducción significativa del ritmo actual de pérdida de biodiversidad a nivel global, regional y nacional, como contribución a la mitigación de la pobreza y en beneficio de la vida en la Tierra” ([www.cbd.int/2010-target](http://www.cbd.int/2010-target)), fue a la vez ambicioso y ambiguo y, aparte de la fecha, carecía de especificidad, porcentajes o medidas (Mace *et al.*, 2010). Como Bridgewater (2011) observó, abarcar objetivos con grandes aspiraciones, como “reducir la tasa de pérdida de biodiversidad para 2010”,



Cedro libanés en la Reserva El Ehdén Forest en Líbano.

fue fácil porque no había manera real de evaluar el éxito y los responsables políticos tienden a quedar encantados con esos objetivos porque suenan impresionantes. La falta de medios (por ejemplo, indicadores) para medir el éxito asegura que los gobiernos se adhieran a ellos, porque no hay costes implicados.

### Recuadro 3. Criterios para el establecimiento de objetivos (Heywood, 2006)

- Se debe tener cuidado para asegurar que los objetivos sean claros e inequívocos, teniendo en cuenta las dificultades para definir la biodiversidad de una manera precisa y mensurable.
- Si las metas son ambiguas o susceptibles de distintas interpretaciones, existe un riesgo serio de discusión en cuanto a si se han cumplido en el plazo acordado o no.
- Deben estar basadas en el mejor conocimiento científico disponible y debe haber información suficiente sobre ellos para permitir que el estado de partida del objetivo sea determinado de forma apropiada y establecer metas significativas.
- También debe haber una expectativa razonable de los objetivos a alcanzar, aunque en cambio no se debe establecer en un nivel tan bajo que no represente un desafío.
- A menos que los objetivos sean supervisados eficazmente, será imposible saber si las metas son factibles ni si se están haciendo progresos para detener la pérdida de biodiversidad (EASAC, 2005).

Además, el objetivo de 2010 tuvo poca resonancia pública. Incluso las submetas estaban mal formuladas y, como Harrop y Pritchard (2011) señalan, reproducen o repiten las disposiciones vigentes del CDB y, en algunos casos eran menos específicas que el texto de la CDB. No es del todo sorprendente que los gobiernos y los responsables políticos no llevaran a cabo las acciones necesarias para poner estos objetivos en práctica. Las mismas críticas pueden hacerse a la Estrategia Mundial de la CDB para la Conservación de las Plantas, que incluía de partida 16 objetivos globales específicos, muchos de los cuales fueron deficientemente formulados, susceptibles de interpretaciones diversas y, a menudo, carecían de una base de referencia conocida o acordada<sup>2</sup>. Al igual que en la mayoría de

<sup>2</sup> Lamentablemente sigue ocurriendo con algunos de los objetivos, incluso después de su última revisión. Para una evaluación de la GSSPC, véase la serie de artículos en el *Botanical Journal of the Linnean Society*, Special Issue: Science and development of government policy post-Global Strategy for Plant Conservation: lessons for the future Volume 166, Issue 3, pages 213-216, July 2011.





Resto relíctico de cedro atlántico (*Cedrus atlantica*) en el Atlas medio (Marruecos).

las iniciativas de conservación globales, nunca hubo un presupuesto de los costes económicos de la estrategia.<sup>3</sup>

Todos estos factores llevaron a un incumplimiento de la meta de 2010. En palabras del GBO:

“La meta de 2010 no se ha alcanzado a nivel mundial. Ninguno de los veintiún objetivos secundarios que acompañan al objetivo global de reducir significativamente la tasa de pérdida de biodiversidad para el año 2010, se puede decir

<sup>3</sup> Un estudio de un equipo internacional de autores liderados por científicos de BirdLife Internacional y la RSPB (BirdLife en el Reino Unido) ha elaborado la primera información fidedigna sobre los costos financieros de dos de las Metas de Aichi más urgente: salvar a las especies amenazadas y la protección de sitios clave para la conservación. Se estima que el costo de la “reducción del riesgo de extinción de todas las especies de aves globalmente amenazadas ( $\geq 1$  por categoría de la Lista Roja de la UICN) es de entre 0.875 a 1 230 millones de dólares anuales durante los próximos diez años, de los cuales solo el 12% está financiado en la actualidad. La incorporación del resto de especies amenazadas, aparte de las aves aumenta esta cifra hasta 3.41- 4.76 mil millones al año. Estimamos que la protección y la gestión eficaz de todos los sitios de importancia mundial para las aves (11.731 IBAs) costaría 65,1 mil millones al año. Si se añaden sitios de importancia para otras especies aumentaría a 76,1 mil millones al año. El cumplimiento de estos objetivos requerirá financiamiento para la conservación que deberá aumentar en al menos diez veces mas” (McCarthy, Donald, Scharlemann et al., 2012).

que se ha alcanzado a nivel mundial, aunque algunos lo han sido parcialmente o a nivel local. A pesar de un aumento en los esfuerzos de conservación, el estado de la biodiversidad sigue empeorando, según la mayoría de los indicadores, en gran parte debido a que las presiones sobre la biodiversidad siguen en aumento. No hay ningún indicador de una reducción significativa en la tasa de pérdida de biodiversidad, ni de una reducción significativa de las presiones que se ejercen sobre ella. Sin embargo, las tendencias negativas han disminuido o revertido en algunos ecosistemas. Hay varios indicios de que las respuestas a la pérdida de biodiversidad están aumentando y mejorando, aunque todavía no en una escala suficiente para influir en las tendencias globales negativas del estado de la biodiversidad o en las presiones ejercidas sobre ella”.

En respuesta a este fracaso, el CDB elaboró un nuevo Plan Estratégico para la Diversidad Biológica para el período 2011-2020 que fue aprobado en la 10.<sup>a</sup> Conferencia de las Partes celebrada en Aichi, Nagoya, Japón. Incluye un conjunto de 20 SMART (específicos, mensurables, ambiciosos, realistas y de duración determinada) objetivos para 2020. Si bien estos nuevos objetivos han sido muy bien acogidos,

representan un nuevo fracaso para conseguir el desafío y han sido descritos como “lamentablemente por debajo de lo que los resultados de la mayoría de los estudios muestran científicamente que son necesarios para cumplir con las ambiciosas metas de conservación tales como el mantenimiento de poblaciones viables de especies endémicas, ecosistemas representativos de todos los tipos, y la promoción de la resiliencia de los ecosistemas ante el cambio climático...” (Noss *et al.*, 2012).

También han sido objeto de críticas por diversos motivos, tales como:

- Al igual que ocurrió con los objetivos de 2010, la falta de requisitos legales para la implementación (Harrop y Pritchard, 2011).
- Faltan los acuerdos institucionales para aplicar y supervisar los objetivos (Bille *et al.*, 2010).
- Falta de métodos para el seguimiento de los progresos (indicadores) (Bridgewater, 2011).
- Se ha prestado escasa atención a la coordinación de los objetivos a través de acuerdos y agencias (Perrings *et al.*, 2010).
- No existe una correspondencia clara entre los servicios de los ecosistemas a los que se refieren los objetivos y los servicios identificados como de riesgo en la EM y los estudios posteriores (Perrings *et al.*, 2010).
- Es un fallo no poner en marcha una estructura institucional adecuada para supervisar la aplicación de los objetivos individuales (véase más abajo).

### EL FRACASO EN PROPORCIONAR LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL NECESARIA

Es del todo sorprendente que mientras la noción de conservación de la biodiversidad tuvo un amplio respaldo tanto en el ámbito nacional

como internacional, se prestó poca atención a la cuestión básica de si teníamos las instituciones necesarias y los equipos especialistas necesarios para aplicar los artículos de la Convención y las decisiones posteriores de la Conferencia de las Partes. Este tema se convirtió en la responsabilidad de todos y de nadie. Son una excepción notable los espacios protegidos, pero para otros, como la conservación *ex situ*, no se hizo ningún intento de poner en marcha la necesaria estructura institucional global. Esto contrasta con la situación de la agricultura y la silvicultura que, ante la erosión generalizada de la diversidad genética de los cultivos, organizaciones como la FAO, CGIAR y el CIRF (ahora Bioersity International) desarrollaron un sistema para la creación de bancos de genes nacionales y regionales y los protocolos adecuados para la recogida, el almacenamiento y acceso a las semillas. Para la conservación *ex situ* de las especies silvestres, no se hicieron los esfuerzos necesarios para abordar la cuestión de la capacidad y se dejó a los jardines botánicos asumir el papel de la conservación *ex situ* de plantas, aunque en la mayoría de los casos sin el personal ni el presupuesto de apoyo necesario (Heywood, 2009). España fue uno de los pocos países –de hecho, el pionero–, en reconocer esta necesidad y los organismos de medio ambiente de algunos gobiernos autonómicos han ayudado a crear o han financiado los bancos de germoplasma en algunos jardines botánicos u otros centros. Aún más crítica es la situación de las especies priorizadas para su conservación *in situ* para las que las estructuras institucionales específicas no se han puesto en marcha con la consecuencia de que es improbable que se cumplan las metas para 2020.

De hecho, el fracaso en establecer las estructuras institucionales necesarias para lograr sus objetivos ha sido uno de los aspectos más curiosos del CDB. En efecto, se creó una nueva disciplina, la Biodiversidad, pero se prestó poca atención a la manera de aplicar las obligaciones del CDB, qué instituciones deben hacer el trabajo, cuánto costará y quién lo pagará (aunque el FMAM se encargó de ayudar a los países en desarrollo financiando algunas acciones de

Mangles al norte del Parque Nacional Ras Mohamed (Sinaí, Egipto).



biodiversidad). Casi 20 años después de que el CDB entrase en vigor, el informe del Grupo de Alto Nivel sobre Evaluación Mundial de los Recursos para la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 señala: “Muchas de las Metas de Aichi para la biodiversidad no se pueden cumplir sin las estructuras institucionales adecuadas, la capacidad y la gobernanza de cada lugar, con independencia de la disponibilidad de recursos. Por lo tanto, en la evaluación de las necesidades de recursos hay que destacar que la movilización de recursos debe ir acompañada del desarrollo de una capacidad adecuada (incluidos los acuerdos institucionales y de infraestructuras) con el apoyo de la coherencia política entre los gobiernos y las instituciones nacionales” (CDB, 2012). El Informe estima que por, cada objetivo Aichi, tendrán que gastarse cientos de miles de millones de libras en la conservación de la biodiversidad del mundo, si la destrucción de los hábitats, especies y recursos naturales se ralentiza, y da detalles desglosados para cada objetivo de Aichi.

La ausencia de obligaciones claras y aplicables, el incumplimiento de la meta de 2010 y el des-

tino probablemente similar de las Metas de Aichi, quizá se debe tanto a la falta de voluntad de las Partes en el CDB de hacer un compromiso con los objetivos y respaldarlos con los recursos necesarios, como a la falta de comprensión y claridad técnica, científica y económica de los objetivos. Mientras se escribe este artículo, la 11.<sup>a</sup> Conferencia de las Partes del CDB celebrada en Hyderabad, India, ha terminado con el anuncio de que los gobiernos del mundo han acordado aumentar la financiación de las acciones para frenar el ritmo de pérdida de biodiversidad. Acuerdan con los países desarrollados duplicar la financiación para apoyar los esfuerzos de los países en desarrollo para el cumplimiento de las Metas de Biodiversidad acordados internacionalmente y los objetivos principales del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. En palabras de Braulio Ferreira de Souza Dias, secretario ejecutivo de la CDB, “Estos resultados, que llegan en una época de crisis económica, demuestran que el mundo está comprometido con la implementación del CDB. Vemos que los gobiernos están avanzando en la implementación y que ven la biodiversidad más como una oportunidad que como un problema que hay que resolver”.



Esta bienvenida noticia es un gran paso en la dirección correcta a pesar de que está muy por debajo de los recursos necesarios<sup>4</sup> y el documento final no especifica si el dinero que se aportará será público o privado. Insta a todas las partes a considerar todas las fuentes posibles y los medios para cumplir con los recursos necesarios, lo que mantiene las opciones abiertas para los países más ricos.

### ¿LO ESTÁ HACIENDO BIEN EUROPA?

Incluso en los Estados Unidos y Europa, con sus considerables recursos institucionales y financieros, los desafíos de la aplicación del Convenio no se han cumplido plenamente. Por ejemplo, el 24 de abril de 2008, el Parlamento Europeo hizo hincapié en su preocupación por la continua pérdida de la biodiversidad y la cada vez mayor huella ecológica de la Unión Europea, que tiene un impacto sobre la biodiversidad que va mucho más allá de las fronteras de la Unión Europea. El Parlamento pidió a la Comisión y a los Estados miembros que demostraran su liderazgo y convicción acordando y facilitando medidas concretas para la protección de la biodiversidad, tanto a nivel nacional como internacional. Señaló que "(...) la credibilidad de la Unión Europea, en el contexto del CDB, se ve obstaculizada por la aplicación deficiente de la legislación interna y las políticas para la biodiversidad, como las Directivas de Aves y Hábitats, el trabajo práctico insuficiente para lograr el compromiso de detener la pérdida de biodiversidad para el año 2010 dentro de su territorio, su renuencia a en-

<sup>4</sup> De acuerdo con Lasse Gustavsson, Director Ejecutivo de Conservación de WWF Internacional, la promesa de 10 mil millones de dólares es aún insuficiente. "WWF llegó a Hyderabad pidiendo a los gobiernos poner el mundo en una senda que ayude a prevenir pérdidas de algunos de los recursos más valiosos del mundo, y hemos detectado cierto éxito aquí", dijo. "Pero el acuerdo alcanzado sobre la financiación en la COP11 de Hyderabad es un resultado decepcionante, ya que no hay dinero suficiente para alcanzar los ambiciosos objetivos de proteger la biodiversidad del mundo establecido hace dos años en Nagoya." ([http://wwf.panda.org/wwf\\_news/?206503/Governmentsmakegoodprogressonmarineshow](http://wwf.panda.org/wwf_news/?206503/Governmentsmakegoodprogressonmarineshow)). WWF estima que se necesitan 200 mil millones para las necesidades de inversión cada año si los gobiernos quieren cumplir con sus compromisos establecidos en las Metas de Aichi. Las estimaciones del CDB dadas antes en la conferencia son aún mayores: 300 mil millones de dólares por año.

trar en negociaciones basadas en textos de un instrumento jurídicamente vinculante sobre acceso y participación en los beneficios (ABS) y su renuencia a proporcionar financiación adicional y específica para la aplicación del CDB en los países en vías de desarrollo".

Detener la pérdida de biodiversidad en Europa para 2010 era un objetivo inalcanzable y, como veremos más adelante, el establecimiento de objetivos poco realistas o inalcanzables es, en última instancia, contraproducente. Ahora, la Comisión Europea ha propuesto una revisión de la estrategia para detener la pérdida de biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas en la UE en 2020: "Nuestro seguro de vida, nuestro capital natural: una Estrategia de Biodiversidad de la UE para 2020" (CE, 2011). Cuenta con seis objetivos principales y 20 acciones para ayudar a Europa a alcanzar su meta. Los seis objetivos son:

- La plena aplicación de la legislación comunitaria, como las Directivas de Aves y Hábitats para proteger la biodiversidad.
- Mejor protección para los ecosistemas, y un mayor uso de las infraestructuras verdes.
- Agricultura y silvicultura más sostenibles destinadas a mantener y mejorar la diversidad biológica.
- Mejor gestión de los recursos pesqueros.
- Controles más estrictos sobre las especies exóticas invasoras.
- Una mayor contribución de la UE para evitar la pérdida de biodiversidad global.

En mayo de 2010, la Comisión Europea decidió consultar al Comité Económico y Social Europeo sobre la estrategia y su dictamen (que se resumen en el recuadro 4) es muy crítico.

Esta sombría evaluación se confirma mediante un primer ejercicio de evaluación de los avances políticos "en el camino hacia" la meta de 2020,

#### Recuadro 4. Resumen de las conclusiones y recomendaciones del Comité Económico y Social Europeo (CESE)

- 1.1 En esta, su cuarta opinión sobre la política de biodiversidad en solo cuatro años, el CESE celebra de nuevo el hecho de que la Comisión deje claro que aún queda mucho por hacer para que los objetivos fijados por el Consejo Europeo se alcancen.
- 1.2 El CESE, no obstante, es crítico con el hecho de que la Comisión no analice realmente las razones por las que las exigencias que se conocen desde hace años y que siempre han sido bien acogidas por el Comité. Por ejemplo, las 160 acciones del Plan de Acción de Biodiversidad 2006, han sido inadecuadamente implementadas, en el mejor de los casos. Un análisis de las razones de la falta de aplicación o el fracaso del programa integral de acciones contenidas en el Plan de Acción de Biodiversidad 2006 es particularmente importante, ya que solo sobre esa base será posible la elaboración de acciones y estrategias nuevas y más prometedoras.
- 1.3 La estrategia que ahora se presenta no contiene nada sustancialmente nuevo. El problema no puede resolverse mediante la presentación de un nuevo documento estratégico que contiene propuestas antiguas, ya bien conocidas. Cuando se trata de mantener la biodiversidad no hay escasez de leyes, directivas, programas, proyectos modelos, declaraciones políticas o recomendaciones, pero sí hay una falta de aplicación y de acción concertada a todos los niveles políticos.
- 1.4 Los políticos todavía no han encontrado la fuerza o la voluntad de poner en práctica medidas que han sido consideradas necesarias desde hace años, aunque la comunicación una y otra vez remarca que la sociedad y la economía se benefician por igual de una política de biodiversidad más estricta. Ni siquiera las principales Directivas de Conservación de la Naturaleza de la UE se han aplicado plenamente por los Estados miembros 19, ni siquiera 32 años después de su entrada en vigor.
- 1.5 El CESE reconoce que ha habido éxitos parciales en la conservación de la biodiversidad. Pero esto no debe cegarnos para reconocer el hecho de que, en general, la biodiversidad está disminuyendo drásticamente. La UE se ve ante el desafío de desarrollar una estrategia de implementación orientada.
- 1.6 Por desgracia, no está claro cómo se puede remediar la falta de voluntad política. En este sentido, la estrategia de biodiversidad que ahora se presenta no representa un progreso real. Los debates sobre la comunicación que hasta ahora han tenido lugar en el Consejo de Ministros muestran que todavía estamos muy lejos de la integración de la política de biodiversidad en otros ámbitos políticos.
- 1.7 Por consiguiente, es de la mayor importancia que los procesos de reforma política (por ejemplo, la pesca, la agricultura, el transporte, la energía y la política de cohesión) estén estrechamente ligados a la estrategia de biodiversidad. Sin embargo, el CESE considera que todavía hay carencias importantes en este sentido. Esto también se aplica a los planes presentados por las perspectivas financieras 2014-2020, que no le parecen al CESE adecuados para garantizar recursos financieros suficientes. ¡La Comisión debe tomarse su propia estrategia de biodiversidad más en serio!
- 1.8 Durante la redacción de esta opinión se elaboraron paralelismos con la deuda y la crisis de la zona euro. Si los Estados miembros de la UE no toman sus propios principios y criterios en serio, ya sean normas de conservación de la naturaleza o criterios de estabilidad de la unión monetaria establecida en el Tratado de Maastricht, no es de extrañar si a) se producen problemas políticos y b) pierden las personas la confianza en los políticos.
- 1.9 Existe una clara necesidad de información y conocimiento sobre la biodiversidad y sus complejas interacciones con el desarrollo y el empleo, así como para la identificación y apoyo de casos de éxito.
- 1.10 Se insta a la Comisión a presentar la lista de las subvenciones perjudiciales para el medio ambiente que prometió ya en 2006.

Fuente: CESE (2011).

dos años después de la adopción de la meta de 2020 y de los compromisos globales de la UE en Nagoya por la Asociación Europea de Bird Life. El informe *¿En el camino a la recuperación?* (Stichting BirdLife Europa, 2012) concluye que “a menos que la actual reforma del presupuesto de la UE para el período 2014-2020 se utilice para eliminar los subsidios perjudiciales en los sectores de la agricultura, pesca, transporte y energía y para aumentar los fondos para la con-

servación de la naturaleza, los gobiernos europeos se arriesgan a hacer fracasar la estrategia solo dos años después de su adopción”.

*Hasta la fecha la mayoría de los Estados miembros de la UE han tratado de suavizar incluso las propuestas más modestas para la reforma ambiental presentada por la Comisión Europea, en particular en materia de agricultura y pesca. Las autoridades responsables deben levantarse ahora en contra de*

los grupos de presión obstructivos y garantizar que Europa no descarrile en su camino hacia sus objetivos para 2020 y se arriesgue a quedar avergonzada ante el mundo!<sup>5</sup>.

## CAMBIO GLOBAL: LAS REGLAS DEL JUEGO CAMBIAN

“El cambio global es mucho más que el cambio climático. Es real, está sucediendo ahora y se está acelerando” (Steffen *et al.*, 2004).

Las actuales estrategias de conservación se basan en la suposición de que vivimos en un mundo dinámico, pero que cambia lentamente. Esta suposición tiene que ser reconsiderada a la luz de la rápida velocidad del cambio climático que ya se está experimentando y las fiables predicciones del último informe del IPCC y otros, sobre cómo va a aumentar en las próximas décadas. Tanto la escala proyectada como la rapidez del cambio climático nos han pillado a contrapié y nos obligan a repensar y volver a calibrar nuestras respuestas sobre la conservación.

El cambio climático es, sin embargo, solo un componente, aunque muy importante, del cambio global, que como veremos más adelante también incluye el cambio demográfico y las alteraciones en el uso del suelo y los regímenes conflictivos sobre los que no hay posibilidad de debate en cuanto a su realidad o alcance.

A pesar de que el público no ha comprendido completamente los problemas o las consecuencias de la pérdida de biodiversidad, se ha hecho hincapié sobre el cambio climático, ya que es algo con lo que la gente puede identificarse y, hasta cierto punto, tiene experiencia de primera mano. El problema es que los mensajes de andar por casa sobre la biodiversidad son tan variados: la pérdida de hábitats y su fragmentación, listas rojas y pérdida de especies, la erosión genética, la propagación de organismos exóticos invasores, pérdida de la función de los

ecosistemas, la valoración de los servicios ambientales, el acceso a los recursos genéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios, el enfoque de los ecosistemas, la sobreexplotación de los recursos, los impactos de la expansión del turismo, la pérdida de diversidad cultural incluidos los conocimientos tradicionales y los idiomas, la reducción de emisiones causadas por la deforestación y degradación forestal mediante la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo (REDD +), y así sucesivamente.

En cuanto al cambio climático, por otro lado, los mensajes parecen bastante claros y comprensibles para el público, incluso burdamente simplificados: en algunas partes del mundo va a hacer más calor o va a llover más, el permafrost se derretirá, los niveles del mar se elevarán, etc., como resultado del aumento de los gases de efecto invernadero y las emisiones de carbono, en gran parte causados por las actividades humanas. Aun así, la confianza pública en el Panel Internacional sobre el Cambio Climático ha sido socavada considerablemente en el último o dos últimos años; la ciencia del cambio climático se está volviendo cada vez más compleja y la imagen es difícil de interpretar según aumentan las pruebas; los modelos cada vez son más sofisticados y más detallados y ya se puede acceder a resultados locales. Solo estamos empezando a darnos cuenta de lo poco que sabemos acerca de los impactos sobre la biodiversidad, pues la relación entre el cambio climático y la forma en que los organismos individuales, especies y ecosistemas reaccionan, es más difícil de plasmar de lo que se pensaba. Ante el cambio climático, las especies pueden adaptarse, migrar o morir. Aquellos que son capaces de migrar tendrán diferentes maneras de adaptarse a los cambios climáticos con el resultado de que se formarán nuevos conjuntos de especies (*novel ecosystems*) cuyo funcionamiento y capacidad de proporcionar servicios de los ecosistemas no se conoce.

Tenemos que hacer que los vínculos entre los diversos elementos del cambio global –alteraciones climáticas, demográficas y regímenes

<sup>5</sup> ¿En el camino hacia la recuperación? [www.birdlife.org/eu/biodiversityreport2012](http://www.birdlife.org/eu/biodiversityreport2012).



conflictivos— y la biodiversidad, la agricultura y el suministro de alimentos y la salud, resulten más evidentes para el público, si queremos obtener el apoyo necesario para las acciones drásticas que serán necesarias si queremos evitar las peores consecuencias. Y hay que reconocer que ahora vivimos “en un tiempo de ecologías globales, en el que la sociedad y la naturaleza se están transformando en todas las partes del mundo” (Goh y Chu, 2012), como lo demuestra el impacto de varios efectos climáticos a miles de kilómetros de su origen y los efectos catastróficos de las especies exóticas invasoras que son endémicas de una región sobre la biodiversidad y la economía de otras.

Nos enfrentamos a un dilema con respecto a la escala de tiempo de las acciones necesarias. Un modelo reciente de las probables consecuencias del cambio global (demográfico, climático, uso de la tierra y regímenes conflictivos) sobre el mantenimiento y uso sostenible de la biodiversidad y la agrobiodiversidad, ha llevado a un replanteamiento drástico de nuestros horizontes de planificación: hay que centrarse en los próximos 10 a 50 años durante los cuales habrá que realizar acciones críticas si queremos evitar cambios irreversibles. Como nos recordó el Director General del PNUMA Klaus Töpfer, “... un suceso capital de nuestro tiempo es el colapso de la visión a largo plazo como un amortiguador frente a la dura realidad. Ya no podemos consolarnos con la perspectiva a largo plazo, ni siquiera, en vista de las incertidumbres generadas, podemos planificar nada, más allá de, digamos, 25 años.

Por otro lado, como señaló: Ashok Khosla, Presidente de la UICN, en su discurso de apertura del Congreso Mundial de la Naturaleza, el 6 de septiembre de 2012, “la nueva ética necesaria para un desarrollo más sostenible solo puede lograrse si miramos los impactos de nuestras políticas y acciones. Esto significa que ahora tenemos que ensanchar nuestros horizontes de tiempo, ampliar el ámbito de preocupación y aumentar considerablemente nuestro interés por las vidas y el sustento de los más lejanos o de los que aún no han nacido”.

## EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO – EL ELEFANTE EN LA SALA

“Siete mil millones de personas poblaban la Tierra el 31 de octubre de 2012. Durante mi vida, he visto casi triplicarse la población mundial. Y dentro de 13 años, veré mil millones más. A lo largo de la vida de de mis nietos, podría haber hasta 10 mil millones de personas en nuestro mundo”, (Babatunde Osotimehin, Director Ejecutivo del UNFPA, 2011).

Al centrarse en la diversidad biológica y el cambio climático, hay una tendencia a que las estrategias de conservación de la biodiversidad dejen de tener en cuenta el impacto del crecimiento demográfico masivo que el mundo está experimentando ignorando al elefante en la sala. De acuerdo con las Perspectivas de Población Mundial 2010, la población mundial es de 7 mil millones; se prevé que aumente a 9,3 mil millones en 2050 y, dentro de esa cifra, se espera que la población urbana llegue a cinco mil millones en 2030; la mayor parte de esta expansión urbana se producirá en unas pocas regiones. Como ha observado Ehrlich recientemente, añadir un nuevo billón de personas a la población del planeta tendrá un

**Tenemos que hacer que los vínculos entre los diversos elementos del cambio global –alteraciones climáticas, demográficas y regímenes conflictivos– y la biodiversidad, la agricultura y el suministro de alimentos y la salud, resulten más evidentes para el público, si queremos obtener el apoyo necesario para las acciones drásticas que serán necesarias si queremos evitar las peores consecuencias**

impacto mucho más grande que el billón anterior. La razón de esto es que ya hemos utilizado todos los recursos baratos, ricos y ubicuos y los que quedan son mucho más difíciles de conseguir.

El crecimiento demográfico inexorable proyectado para el resto de este siglo requerirá un gran aumento de la producción y la productividad agrícola para alimentar a miles de millones de personas más. No solo eso, sino que tendrá que intentar hacerlo en formas que sean sostenibles y que aborden las crecientes preocupaciones ambientales sobre los múltiples impactos de la agricultura sobre el medio ambiente y la biodiversidad. Es muy poco probable que esto se pueda lograr sin la conversión de tierras para la agricultura, con graves impactos sobre la biodiversidad.

## EL PAPEL CAMBIANTE DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

En general se acepta que un sistema de espacios protegidos es la base principal de las políticas de conservación nacional y mundial. En la actualidad, según el Informe *Protected Planet* 2012, los espacios protegidos cubren el 12,7% del área terrestre del mundo y el 1,6% de la superficie oceánica mundial (Bertzky *et al.*, 2012). La pregunta que ahora se plantea es por qué, a pesar del aumento de los espacios protegidos, aún persisten las altas tasas de pérdida de biodiversidad. Hay varias explicaciones para esto (Mora y Sale, 2011), incluidos los conflictos con el desarrollo humano, la creciente población humana, una representación inadecuada de los sistemas protegidos de las ecorregiones y las áreas consideradas críticas para la biodiversidad, escasos vínculos y conectividad entre las áreas y la necesidad de mejor integración en los paisajes terrestres y marinos circundantes, la gestión inadecuada, la falta de planes de gestión, la falta de inventarios de biodiversidad completos y la falta de financiación adecuada.

En materia de gestión, el Informe *Protected Planet* dice:

**El crecimiento demográfico inexorable proyectado para el resto de este siglo requerirá un gran aumento de la producción y la productividad agrícola para alimentar a miles de millones de personas más. No solo eso, sino que tendrá que intentar hacerlo en formas que sean sostenibles y que aborden las crecientes preocupaciones ambientales sobre los múltiples impactos de la agricultura sobre el medio ambiente y la biodiversidad**

Basado en los datos extraídos de 4151 evaluaciones, el estudio global de la efectividad de la gestión 2010 concluyó que sólo el 24% de los espacios protegidos cuentan con una gestión sólida. Se encontró que la gestión del 27% de los espacios protegidos tenía grandes deficiencias y el 13% era completamente inadecuado; los aspectos más débiles de la gestión son los relativos a la adecuación y fiabilidad de la financiación, instalaciones y equipos, escasez de personal y la falta de programas adecuados de participación en los beneficios para las comunidades locales (Bertzky *et al.*, 2012).

Concluye el Informe diciendo que ha habido escaso progreso en la protección de sitios de importancia para la biodiversidad, incluso, la mitad de ellos siguen aún totalmente desprotegidos. Incluso en Europa, al menos el 33% de los espacios protegidos de los que se tienen datos, tienen una gestión deficiente o absolutamente inadecuada y según un informe general sobre espacios protegidos en Europa muestra menos del 20% de las especies y los hábitats contenidos en la Directiva Hábitats tienen un estado de conservación favorable (EEA/AEMA, 2012).

Sin embargo, una amenaza mucho mayor radica en el hecho de que muchos espacios protegidos están en riesgo por los efectos del cambio climático. Los límites políticos de los espacios protegidos son fijos, pero el territorio biológico no (Lovejoy, 2006). Es evidente que es difícil que un sistema fijo de espacios protegidos pueda responder al cambio global y será necesario replanteamiento en el diseño de estos espacios si quieren sobrevivir y conservar su eficacia. Habrá que tener más flexibilidad en el tamaño y la escala para que se cree una red conectada de hábitats a diferentes escalas con el fin de permitir que las especies migren y se adapten al cambio climático.

Varios estudios sugieren que muchos espacios protegidos sufren una pérdida de especies de moderada a grave y algunos espacios protegidos pueden desaparecer por completo con la consiguiente pérdida catastrófica de especies; pero la evidencia es todavía ambigua, y es probable que siga siéndolo mientras continúe la incertidumbre en cuanto a la escala y el alcance de los cambios climáticos y de otros tipos.

### NUEVAS ALIANZAS

La escala y el alcance de los desafíos que plantea el cambio global, nos obliga a considerar si nuestras organizaciones nacionales e internacionales y las instituciones existentes son las adecuadas para la tarea. ¿Cuál es su eficacia y qué capacidad tienen para afrontar los retos del cambio global? ¿Es necesario crear nuevas alianzas y convenios con las ciencias sociales para modelar las interacciones entre la ciencia y la naturaleza? Se está prestando mucha atención a la efectividad de la interrelación ciencia-política: Ivanova *et al.* (2011) llaman la atención sobre lo que consideran “desajustes institucionales en la estructura de las interrelaciones científico-normativas (SPI) para el apoyo de la gobernanza global de la biodiversidad, que... impiden la credibilidad, pertinencia y legitimidad de estas instituciones y, por lo tanto, también la eficacia de la gobernanza ambiental internacional”.

En los últimos años ha habido presión para fortalecer la gobernanza ambiental internacio-

nal: algunos han propuesto reforzar el PNUMA o convertirlo en una organización (ONUMA) o Agencia de las Naciones Unidas (Ivanova, 2012), mientras que otros han abogado por la creación de un nuevo órgano para defender la biodiversidad. Después de muchas discusiones y negociaciones, se estableció la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de Ecosistemas (IPBES) y su primera sesión plenaria se celebrará en enero de 2013. La filosofía de la IPBES refleja un cambio de enfoque en la percepción de la biodiversidad respecto al enfoque tradicional que se centra principalmente en la conservación de especies, hábitats y espacios protegidos para que sea más integral y haga más hincapié en el uso sostenible y los servicios ecosistémicos.

IPBES pretende ser un enlace entre la comunidad científica y los responsables políticos que tenga la capacidad de construir y fortalecer el papel de la ciencia en la formulación de políticas. Se pone mayor énfasis en el concepto de servicios de los ecosistemas, así como sobre la biodiversidad y la necesidad de abordar la falta de vinculación de los procesos ecológicos y sus beneficios sociales. Como se ha señalado por algunos de los promotores de la IPBES hay necesidad de un nuevo pacto entre la ciencia de la biodiversidad y los gobernantes, una nueva forma de trabajar multidisciplinar que implique también a la ciencia social ya la economía, el uso de modelos y protocolos que todavía deben ser elaborados y acordados por los gobiernos (Perrings *et al.*, 2011). IPBES desarrolla el concepto de evaluación de la biodiversidad, de tal manera que no sólo sintetice e informe de los hechos, sino que también ofrezca diferentes opciones para que los responsables políticos actúen.

Sin embargo, no hay unanimidad sobre el concepto de servicios de los ecosistemas y de hecho no hay acuerdo sobre su papel clave para la conservación de la biodiversidad y ha dado lugar a un largo debate que todavía continúa (Cornell, 2011; Mace *et al.*, 2012). La evidencia de que la falta de orientación política a través de la evaluación de opciones es un factor limitante en el logro de una reducción de la pérdida o



al menos del porcentaje de pérdida de la biodiversidad está lejos de ser concluyente. Tampoco hay ninguna garantía de que dicha orientación, cuando se produzca, conducirá a una acción capaz de que los gobiernos se enfrenten a una lista de peticiones conflictivas. Es interesante que los miembros del grupo epistémico que promueven la nueva agenda de la Plataforma contenga varios de los acuerdos alcanzados en anteriores evaluaciones de la biodiversidad, a partir del GBA. Como Thompson (2008) señala: “Es... una crítica válida que los científicos y otros participantes en cada desarrollo de estas evaluaciones se han vuelto cada vez más auto-selectivos mediante un procedimiento que exagera el consenso y resta importancia a la disensión”.

Esto debe plantear inquietudes acerca de hasta qué punto la IPBES podrá negociar su camino a través de los peligros de la evaluación de la competición entre las preocupaciones científicas y las políticas. En palabras de Thompson (2008):

“Lo que es evidente es que, en el futuro, los organizadores de las evaluaciones globales impulsadas por expertos tendrán que ser más conscientes de cómo las a veces en conflicto agendas y con perspectivas diferentes y las distintas comunidades epistémicas<sup>6</sup> pueden quedar integradas, oscurecidas o excluidas en medio de estos complicados y politizados procesos de revisión científica y de compromisos políticos. También tendrán que enfrentarse a la controversia y el desacuerdo entre los diversos actores, sobre todo teniendo en cuenta las diferencias de poder involucradas. Además, tendrán que reconocer abiertamente cómo el diseño e implementación de herramientas y métodos (desde las reuniones oficiales y conferencias hasta el uso de escenarios y modelos informáticos y desde la composición y la coordinación de los equipos de redacción hasta los términos de referencia de los grupos de seguimiento) influyen en las interacciones de los actores y, en última instancia, en el resultado de

<sup>6</sup> Se refiere el autor a comunidades epistémicas en el sentido de sistemas integrados por expertos que comparten normas, con reconocida experiencia, especialización y capacidad en un dominio particular y con la capacidad de ejercer cierta autoridad en determinadas políticas, basada en el conocimiento relevante que poseen sobre dicho dominio.

la evaluación del propio proceso. En pocas palabras, tendrán que acabar con la cortina de humo de la “neutralidad” y la “objetividad” y reconocer las políticas del conocimiento y el significado que configuran estos programas de evaluación”.

Otra preocupación tiene que ser en qué medida el proceso político en IPBES influirá en el acuerdo sobre las medidas recomendadas por la ciencia. Como Noss *et al.* (2012) advierten:

“Si la comunidad conservacionista establece objetivos de protección basados en nociones preconcebidas de lo que es socialmente o políticamente aceptable o sobre el inevitable crecimiento de la población y la economía, vamos a avanzar muy escasamente en la detención de la extinción. Sugerimos que las estrategias para la conservación pasen primero a través de un filtro biológico. Aquellas opciones con una alta probabilidad de mantenimiento de la biodiversidad se retienen, mientras que aquellas con una menor probabilidad se incrementan. El siguiente paso, sin embargo, no es aprobar las estrategias restantes a través de un filtro político, porque la mayoría no lograría pasarlo en el clima político actual”.

## CONCLUSIONES

Para responder a los retos del cambio global eficazmente, debemos emprender un replanteamiento importante de nuestra estrategia y no encerrarnos en objetivos que ya no son los apropiados, debemos abordar cuestiones fundamentales, que no son a las que están acostumbrados la mayoría de los conservacionistas, tales como la economía de la biodiversidad, los límites al crecimiento económico, el consumo excesivo de recursos, el crecimiento demográfico, el abastecimiento agrícola y alimentario y el papel de los incentivos económicos para conservar la biodiversidad.

Está claro que la inversión global para las medidas de conservación sobre el terreno no ha sido proporcional a la gravedad de los actuales de pérdida de biodiversidad: necesitamos

Para responder a los retos del cambio global eficazmente, debemos emprender un replanteamiento importante de nuestra estrategia y no encerrarnos en objetivos que ya no son los apropiados, y debemos abordar cuestiones fundamentales, que no son a las que están acostumbrados la mayoría de los conservacionistas, tales como la economía de la biodiversidad, los límites al crecimiento económico, el consumo excesivo de recursos, el crecimiento demográfico, el abastecimiento agrícola y alimentario y el papel de los incentivos económicos para conservar la biodiversidad

ampliar enormemente nuestras medidas de conservación solo para mantener la situación actual. Tenía que haber sido así, incluso antes de la constatación de los probables impactos del cambio global, especialmente el climático. El cambio global, especialmente en sus componentes climáticos, nos plantea enormes y nuevos desafíos, cuyo alcance no somos capaces de comprender plenamente todavía.

Por otra parte, está cada vez más claro que una estrategia basada principalmente en los espacios protegidos y la conservación de las especies no será suficiente para reducir la pérdida de biodiversidad en las próximas décadas a menos que vaya acompañada de cambios estructurales en la producción y el consumo. Además, tenemos que generar una comprensión mucho más profunda de los problemas que afectan a los países en desarrollo con su sobrecarga masiva de biodiversidad en relación con sus recursos humanos,

infraestructurales y financieros. Como comentan Barnard y Thuiller (2008), “Lo mejor de la ciencia [...] ha desarrollado una información espacialmente explícita, científicamente rigurosa, basada en las prioridades sobre la vulnerabilidad de las especies. Pero la mayor parte se inclina hacia el hemisferio norte, favorece la simulación sobre la certeza y rara vez ‘va al grano’, con recomendaciones específicas de conservación para las políticas, la planificación o la gestión”.

En este nuevo campo de batalla para la conservación, la Biología de la Conservación y los estudios sobre el cambio global, continuarán, por supuesto, haciendo una contribución importante. Por desgracia, no está del todo claro todavía cuál es el consejo que se debe dar, y citando de nuevo a Barnard y Thuiller, “nosotros también corremos el riesgo de una complacencia trágica –tocando la lira mientras Roma arde– creando carreras seguras desde el avance conceptual del campo como si fuera solo otro tema académico mas, y abalanzándonos a reivindicar derechos sobre oscuros terrenos intelectuales”.

La realización de investigaciones, la publicación de artículos, estudios científicos y técnicos, y evaluaciones (que muchas veces constatan la medida de nuestro fracaso), las estrategias y metas (que no se cumplen) son objetivos loables, pero son claramente insuficientes para detener la pérdida de biodiversidad. Si –en palabras de Hansen–, “la humanidad desea preservar un planeta similar a aquel en el que se desarrolló la civilización”, necesitamos una acción a una escala lo suficientemente grande y en plazo relativamente corto si queremos una oportunidad real de evitar cambios que tendrán graves impactos en el bienestar de gran parte de la raza humana. Y tenemos que trabajar conjuntamente con economistas, sociólogos, agricultores y políticos. Como dice un editorial de la revista *Nature* (22 de mayo de 2008: “Salvar un puñado de especies fotogénicas –o selvas icónicas– no puede sustituir a un plan integral que se ocupe del clima, la economía y el medio ambiente en conjunto”.

La recién estrenada IPBES puede llegar a ser un paso en la dirección correcta. La esperanza

está en que mejore la respuesta coordinada a la pérdida acelerada de la biodiversidad, el deterioro de los servicios de los ecosistemas, la falta de acción política y asumir el papel de defensor público de la conservación de la biodiversidad, pero el plan general todavía se nos escapa. Lo que aún falta es la sensación de urgencia. Incluso si se acepta que la creación de la IPBES actuará como un estímulo, aún no ha empezado a funcionar, ya que la primera reunión del Pleno está prevista para enero de 2013. Cuando haya un acuerdo sobre las estructuras y mecanismos necesarios, la necesidad de nuevas evaluaciones y se hayan traducido los resultados a nuevas políticas, ¿estaremos a tiempo para que tengan efecto sobre la pérdida de la biodiversidad, en el supuesto de que todos los países estén convencidos de adoptar las medidas recomendadas? Ya está empezando a parecer que los objetivos para 2020 están fuera de nuestro alcance. Y si no se cumplen, ¿tendrá la conservación una tercera oportunidad?

En su nuevo libro *Wild Hope: On the Frontlines of Conservation Success*, Balmford (2012) advierte sobre el peligro de dar un mensaje demasiado negativo sobre la conservación de la biodiversidad: sí, dice, el vaso está medio vacío, pero debemos centrarnos en el hecho de que también está medio lleno. Señala Balmford:

“Al tratar de asegurar que los responsables políticos y el público en general captan la gravedad del problema, tal vez nos hemos centrado demasiado en lo negativo. En cierta manera ha funcionado –creo que la mayoría de la gente hoy en día ha captado el mensaje–. Saben que la naturaleza está en peligro grave, y que debe hacerse algo. ¿Pero qué? Tal vez hemos vendido tan eficazmente las malas noticias, que hemos pasado por alto la importancia vital de creer que hay soluciones. Hemos hecho que la gente sea dolorosamente consciente, pero no les hemos dado opciones para dar la vuelta a las cosas, solo les hemos dejado una lúgubre elección entre desesperación y negación”.

Por supuesto, como Balmford señala, ha habido muchos éxitos de conservación en todo el

mundo de los que debemos alegrarnos. Sin embargo, lo que han hecho es ayudar a disminuir la velocidad a la que el vaso se vacía y, a menos que adoptemos un conjunto mucho más audaz y ambicioso de políticas, la copa continuará vaciándose demasiado rápido, con consecuencias desastrosas para la humanidad. El futuro de la biodiversidad sigue siendo incierto. ❁

## REFERENCIAS

- Abbott, K. W. y Snidal, D., 2000. “Hard and Soft Law in International Governance”. *International Organization*, 54: 421-456.
- Balmford, A. 2012. *Wild Hope: On the Frontlines of Conservation Success*. Chicago, University of Chicago Press.
- Bertzky, B.; Corrigan, C.; Kemsey, J.; Kenney, S.; Ravilious, C.; Besanço, C. y Burgess, N., 2012. *Protected Planet Report 2012: Tracking progress towards global targets for protected areas*. IUCN, Gland, Switzerland and UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Billé, R.; Le Duc, J.-P. y Mermet, L., 2010a. “Global biodiversity targets: vain wishes or significant opportunities for biodiversity governance?”. En Billé, R.; Chabason, L.; Chiarolla, C.; Jardin, M.; Kleitz, G.; Le Duc, J.-P. y Mermet, L., 2010. *Global Governance of Biodiversity New Perspectives on a Shared Challenge*, pp. 45-86. Health and Environment Reports, n.º 6. Institut Français des Relations Internationales (IFRI), París.
- Billé, R.; Kleitz, G.; Chabason, L. y Chiarolla, C., 2010b. “Should we be disappointed by the year of biodiversity?”. En Billé, R.; Chabason, L.; Chiarolla, C.; Jardin, M.; Kleitz, G.; Le Duc, J.-P. y Mermet, L., 2010. *Global Governance of Biodiversity New Perspectives on a Shared Challenge*, pp. 87-94. Health and Environment Reports, n.º 6. Institut Français des Relations Internationales (IFRI), París.
- Bridgewater P. 2011. “Smart or cute—what makes a good target?”. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 166: 240-249.
- BirdLife Europe 2012. *On the Road to Recovery? Birdlife Assessment of Progress on the Eu 2020 Biodiversity Strategy*. Lead author: Sophie Herbert. Stichting BirdLife Europe, Bruselas.
- Brown, K. S., 2000. “Transforming a discipline: a new breed of scientist-advocate emerges”. *Science*, 287: 1192-1195.
- Butchart, S. H. M.; Scharlemann, J. P. W.; Evans, M. I.; Quader, S. et al., 2012. “Protecting Important Sites for Biodiversity Contributes to Meeting Global Conservation Targets”. *PLoS ONE* 7(3): e32529. doi:10.1371/journal.pone.0032529.
- Caro, T., 2007. “The Pleistocene re-wilding gambit”. *Trends in Ecology and Evolution*, 22 (6): 281-283.
- Cornell, S., 2011. “The Rise and Rise of Ecosystem Services: Is ‘value’ the best bridging concept between society and the natural world? QUEST/AIMES OSC, Earth System Science 2010: Global change, climate and people”. *Earth System Science* 6: 88-95. Procedia-Environmental Sciences.
- CBD, Convention on Biological Diversity, 2012. “Resourcing the Aichi Biodiversity Targets: A First Assessment of the Resources Required for Implementing the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020. Report of the High-Level Panel on Global Assessment of Resources for Implementing the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020”. [En línea] <http://www.cbd.int/doc/meetings/fin/hlpgar-sp-01/official/hlpgar-sp-01-01-report-en.pdf>.

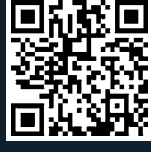


- EEA/AEMA, European Environment Agency, 2012. "Protected areas in Europe – an overview". *EEA Report 5/2012*, Copenhagen.
- EC, European Commission, 2011. *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*. COM (2011) 244 final. [En línea] [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v7%5B1%5D.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/1_EN_ACT_part1_v7%5B1%5D.pdf).
- EESC, European Economic and Social Committee, 2011. *OPINION of the European Economic and Social Committee on the Communication from the Commission: Our life insurance, our natural capital: an EU Biodiversity Strategy to 2020*. COM(2011) 244 final. NAT/491.
- Foster, J., 2008. *The Sustainability Mirage*. Earthscan, Londres.
- Goh, K. y Chu, E., 2012. *Projections 11: Planning Sustainability in Global Ecologies*. Massachusetts Institute of Technology Department of Urban Studies + Planning. [En línea] <http://dusp.mit.edu/news/projections-11-call-papers#> (fecha de acceso 25/10/2012).
- Grantham, H.; Moilanen, A.; Wilson, K. A.; Pressey, R., 2008. "Diminishing return on investment for biodiversity conservation planning". *Conservation Letters*, 1: 190-198.
- GSPC, 2002. *Global Strategy for Plant Conservation*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.
- Harrop, S. R. y Pritchard, D. J., 2011. "A hard instrument goes soft: the implications of the Convention on Biological Diversity's current trajectory". *Global Environmental Change*, 21: 474-480.
- Hellmann, J. J.; Byers, J. E.; Bierwagen, B. G. y Dukes, J. S., 2008. "Five potential consequences of climate change for invasive species". *Conservation Biology*, 22: 53.4-43.
- Heywood, V., 2009. "Botanic gardens and genetic conservation. Sibbaldia guest essay. Sibbaldia". *The Journal of Botanic Garden Horticulture*, 7: 5-17.
- Ivanova, M., 2012. "A new global architecture for sustainability governance", Chapter 8. En *State of the World 2012. Moving Toward Sustainable Prosperity*. The Worldwatch Institute, Washington DC.
- Kinnaird, M. F. y O'Brien, T. G., 2001. "Who's scratching whom? Reply to Whitten et al.". *Conservation Biology*, 15: 1459-1460.
- Knight, A. T., 2006. Failing but Learning: Writing the Wrongs after Redford and Taber. *Conservation Biology*, 20: 1312-1314.
- Knight, A. T.; Cowling, R. M.; Rouget, M.; Balmford, A.; Lombard, A. T. y Campbell, B. M., (2008). "Knowing but not doing: selecting priority conservation areas and the research-implementation gap". *Conservation Biology*, 22: 610-617.
- Koetz, T.; Farrell, K. N. y Bridgewater, P., 2011. "Building better science-policy interfaces for international environmental governance: assessing potential within the Intergovernmental Platform for Biodiversity and Ecosystem Services". *International Environmental Agreements*, 12 (1): 1-21. [doi:10.1007/s10784-011-9152-z]
- Laikre, L.; Jonsson, B.-G.; Ihse, M.; Marissink, M.; Gustavsson, A.-M. D.; Ebenhard, T.; Hagberg, L.; Stål, P.-O.; Von Walter, S. y Wramner, P., 2008. "Wanted: scientists in the CBD process". *Conservation Biology*, 22: 814-815.
- Lovejoy, T. E., 2006. "Protected areas: a prism for a changing world". *TREE*, 21: 329-333.
- McCarthy, D. P.; Donald, P. F.; Scharlemann, J. P. W. et al., 2012. "Financial Costs of Meeting Global Biodiversity Conservation Targets: Current Spending and Unmet Needs". *Science* DOI: 10.1126/science.1229803.
- Mace, G. M.; Norris, K. y A. H. Fitter, 2012. "Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship". *Trends in Ecology and Evolution* 27 (1): 19-26. Epub 2011 Sep 21.
- Masood, E., 2012. "Expert assessments can work if lessons are learned". *Nature* 490: 145 (11/10/2012) doi:10.1038/490145a.
- MDG, 2010. *The Millennium Development Goals Report 2010*. United Nations, Nueva York.
- Montes, C. y Lomas, P., 2010. "La evaluación de los ecosistemas del milenio en España". *Ambienta*, 91, junio 2010.
- Mora, C. y Sale, P. F., 2011. "Ongoing global biodiversity loss and the need to move beyond protected areas: a review of the technical and practical shortcomings of protected areas on land and sea". *Marine Ecology Progress Series*, 434: 251-266a. [En línea] <http://www.int-res.com/articles/the-me/m434p251.pdf>.
- Netherlands Environmental Assessment Agency, 2010. *Re-thinking Global Biodiversity Strategies: Exploring structural changes in production and consumption to reduce biodiversity loss*. The Hague/Bilthoven.
- Noss, R. F.; Dobson, A. P. y Baldwin, R., 2012. "Bolder Thinking for Conservation". *Conservation Biology*, 26: 1-4.
- OECD, 2012. *OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction*. 15 Mar 2012. DOI: 10.1787/9789264122246-en.
- Orr, D., 2005. "Armageddon versus extinction". *Conservation Biology*, 19: 290-292.
- Perrings, C.; Naem, S.; Ahrestani, F. et al., 2010. "Ecosystem Services for 2020". *Science* 330: 323-324.
- Perrings, C.; Duraiappah, A.; Larigauderie, A. and Mooney, H., 2011. "The biodiversity and ecosystem services science-policy interface". *Science*, 331: 1139-1140.
- Salafsky, N.; Margoluis, R.; Redford, J. H. and Robinson, J. G., 2002. "Improving the practice of conservation: a conceptual framework and research agenda for conservation science". *Conservation Biology*, 16: 1469-1479.
- Soulé, M. E., 1985. "What is conservation biology?". *BioScience* 35: 727-734.
- Steffen, W.; Sanderson, A.; Jäger, J.; Tyson, P. D.; Moore III, B.; Matson, P. A.; Richardson, K.; Oldfield, F.; Schellnhuber, H.-J.; Turner II, B. L. y R. J. Wasson, 2004. *Global Change and the Earth System. A Planet Under Pressure*. Springer Verlag, Heidelberg.
- Stinchcombe, J.; Moyle, L. C.; Hudgens, B. R.; Bloch, P. L.; Chinnadurai, S. y Morris, W. F., 2002. "The influence of the academic conservation biology literature on endangered species recovery planning". *Conservation Ecology* 6 (2): 15. [En línea] <http://www.consecol.org/vol6/iss2/art15/>.
- Sunderland, T.; Sunderland-Groves, J.; Shanley, P. y B. Campbell, 2009. "Bridging the Gap: How Can Information Access and Exchange Between Conservation Biologists and Field Practitioners be Improved for Better Conservation Outcomes?". *Biotropica*, 41 (5): 549-554.
- Thompson, J., 2008. "Global Assessments and the Politics of Knowledge: Lessons from the International Assessment of Agricultural Science and Technology". *Future Agricultures. A Learning Consortium*. [En línea] [http://www.future-agricultures.org/EN/Hot%20Topics/news\\_hottopic\\_archive\\_assessment.html](http://www.future-agricultures.org/EN/Hot%20Topics/news_hottopic_archive_assessment.html) (fecha de acceso: 02/11/2012).
- Whitten, T.; Holmes, D. y MacKinnon K., 2001. "Conservation biology: a displacement behavior for academia?". *Conservation Biology*, 15: 1-3.
- World Wide Views on Biodiversity, 2012. *World Wide Views on Biodiversity. From the world's citizens to the biodiversity policymakers. Results Report* (Editor: Bjørn Bedsted). The Danish Board of Technology Foundation, octubre 2012. [En línea] [http://biodiversity.wvviews.org/wp-content/uploads/2012/10/WWViewsResultsReport\\_WEB\\_FINAL.pdf](http://biodiversity.wvviews.org/wp-content/uploads/2012/10/WWViewsResultsReport_WEB_FINAL.pdf).

# AENOR**formación**

## Catálogo de cursos 2013

En continuo progreso



Tel: 914 326 125  
formacion@aenor.es  
www.aenor.es/formacion

SOLICITE EL NUEVO CATALOGO DE CURSOS 2013

NOMBRE Y APELLIDOS .....  
EMPRESA .....  
DIRECCIÓN .....  
POBLACIÓN .....  
CP .....  
E-MAIL .....  
TELÉFONO .....  
FAX .....  
PROVINCIA .....  
CIF/NIF .....

\*AENOR, C. Génova 6 Madrid 28004, tratará, como responsable, sus datos personales para la gestión, seguimiento, evaluación y certificación del curso al que se inscribe. Si se facilitan datos de terceras personas deberá informar previamente a éstas del contenido de esta información y recabar su consentimiento para el tratamiento de sus datos. Usted consiente que sus datos personales sean tratados para remitirle información de productos y servicios de AENOR, por cualquier medio, incluido el correo electrónico, salvo que marque la siguiente casilla o poniéndose . Podrá ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de sus datos dirigiéndose a AENOR en la dirección anteriormente indicada.

# La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo

Luis M. Jiménez Herrero

Director ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Profesor de la Universidad Complutense de Madrid

En estos tiempos de crisis ecológica global y crisis económica generalizada (sistémica), resurgen, con renovada fuerza, nuevos planteamientos para afrontar el cambio de paradigma de la economía convencional mediante un nuevo modelo de producción y consumo basado en fundamentos ecológicos y en el contexto de un estilo de desarrollo sostenible.

Es así como se presenta ahora una *economía verde* (que se asemeja a otros conceptos como el de *economía ecológica* o, incluso, el de *economía de la sostenibilidad*) que ha sido un eje fundamental en la Cumbre de Río +20<sup>1</sup>. Pero, independientemente de su denominación, se plantea ahora una nueva economía que actúe como la palanca impulsora del cambio económico para superar la situación recesiva por sendas sostenibles e, incluso, marcar nuevas orientaciones para redefinir el progreso en una sociedad posindustrial.

Esta economía ecológicamente racional, ecoeficiente e inclusiva es el modelo que permite

aliviar las debilidades estructurales y riesgos inherentes de la economía convencional, fuertemente condicionada por los fracasos del sistema de mercado, las externalidades, su dependencia de la energía fósil y la preponderancia del crecimiento como objetivo económico y político. Una nueva economía para afrontar los grandes retos del fenómeno del Cambio Global, garantizar el bienestar perdurable y la coevolución del sistema humano con la biosfera.

Pero para hacer frente a tales retos y afianzar el progreso de las sociedades hay que “transformar” el “metabolismo” de la sociedad industrial a fin de engranar la economía mundial con la ecología global afrontando una transición hacia nuevas formas de producir y de consumir, pero también asumiendo, en el ámbito personal, nuevas formas de ser y de estar. Por tanto, es imprescindible actuar sobre las causas fundamentales de los desequilibrios, es decir, sobre los propios agentes y las actuales pautas económicas de producción, consumo, distribución, uso del suelo, movilidad, turismo, ocio, etc, que son *ineficientes e insostenibles* en el tiempo. Se requieren, pues, profundas transformaciones estructurales en la economía productiva y en el tejido social para reorientar las estrategias y la toma de decisiones en clave de “sostenibilidad integral” (Jiménez Herrero, 2000-08).

<sup>1</sup> Los dos temas principales que se han tratado en la *Conferencia de Río +20* han sido la *economía verde en el marco del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*, y el *marco institucional para la sostenibilidad*, tomando como punto de partida el reconocimiento de que el desarrollo sostenible, con sus tres pilares reforzados y que se refuerzan mutuamente, ha sido el objetivo general de la comunidad internacional desde la *Conferencia de Río'92*.



## CONCEPTOS Y PRINCIPIOS OPERATIVOS DE LA ECONOMÍA VERDE

Hay que considerar, en primer lugar que sobre el concepto, ahora más popularizado, de *economía verde* (*green economy*) existe una cierta confusión metodológica y no se cuenta con definiciones suficientemente precisas y generalmente aceptadas<sup>2</sup>. A pesar de ello, la *economía verde*, se puede entender como hace Naciones Unidas, como aquella que mejora el bienestar humano, la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas (PNUMA, 2011).

Una *economía verde* debe ser ante todo una economía de baja intensidad en carbono, en materia y en energía, que utiliza los recursos de forma eficiente, que es socialmente incluyente y que, además, ofrece, en el marco de la sostenibilidad, nuevas oportunidades no solo ambientales, sino socioeconómicas y tecnológicas en términos de competitividad, empleo sostenible y estabilidad a largo plazo.

Esta nueva economía ecológicamente eficaz, eficiente e hipocarbónica es el modelo que permitiría alcanzar mejor el objetivo global de desarrollo sostenible global. Pero, eso sí, en tanto que sea un eje de transformación estructural y no se convierta en una excusa para la simple mercantilización de la biosfera.

En todo caso, existen una serie de características básicas y condiciones operativas que definen un nuevo modelo económico ecológico y sostenible, que trataremos de resumir seguidamente.

<sup>2</sup> Cabe señalar que tanto las traducciones oficiales de los textos de Naciones Unidas (CDS) para la Cumbre de Río +20, como los de la UE preparados a este respecto han utilizado el término de *economía ecológica*. No obstante, se utilizan también términos como el de *economía ecológicamente eficiente*, así como otros conceptos similares y directamente relacionados como el de *crecimiento verde* (*green growth*) que postula la OCDE. Puede ser más orientativo utilizar el término de *economía verde*, ya que el de *economía ecológica*, se le asocia a la corriente de pensamiento económico que tiene una visión integradora y transdisciplinar entre los ámbitos científicos de la Ecología y la Economía y que se contraponen a la disciplina de Economía Ambiental de coste neoclásico.

### Una economía que funciona como un subsistema del ecosistema global y sujeta a los límites

La economía es un “subsistema” del ecosistema global y funciona como un sistema “abierto” al medio ambiente con el que intercambia energía, materia e información, por lo que este subsistema económico está sujeto a las leyes de la naturaleza, de la termodinámica y de la lógica de lo vivo. Y por ello, las leyes del mercado imperantes no pueden estar por encima de las leyes naturales.

El crecimiento económico tiene límites físicos en la medida que un subsistema no puede crecer por encima del sistema que lo alberga –una biosfera finita– y en tanto que depende de la existencia de unos sistemas ambientales y de un “capital natural” que proporcionan flujos de bienes y servicios insustituibles e indispensables para el sistema humano y para el propio bienestar de las personas. El “crecimiento sostenido” es imposible en un sistema finito. Y el llamado “crecimiento sostenible” es un oxímoron porque expresa una contradicción intrínseca. Sin embargo, sí puede haber *desarrollo sostenible* (ambiental, económico, social e institucional) sin necesariamente crecimiento cuantitativo, ya que se refiere esencialmente al despliegue cualitativo de potencialidades técnicas y humanas, así como de las capacidades del sistema socioecológico de asimilación, regeneración y resiliencia.

### Una economía de ciclos cerrados con un cambio de metabolismo hacia la ecología industrial

Las bases de una economía verde y sostenible, descansan previamente en una producción limpia que proporcione beneficios tanto económicos como ambientales y sociales. Una producción limpia se orienta por una estrategia preventiva e integral que fomenta el desarrollo de procesos, productos y servicios ecológicos para reducir los riesgos sobre los seres humanos y el ambiente.

Se trata de encarar decididamente una transición rápida desde la economía de *ciclos abier-*

Figura 1. Nueva estructura circular de la economía productiva



Fuente: Jiménez Herrero, 2012.

tos a la *economía de ciclos cerrados*, que imite los ciclos naturales para que sea más eficiente, racional y equilibrada; de reinventar la “economía de la naturaleza”, incorporando los esquemas de *análisis del ciclo de vida* de los productos, reutilizando los residuos, para imitar el funcionamiento de los sistemas ecológicos, tal como se plasma en un enfoque de *Biomimesis* (figura 1).

Con esta perspectiva se alienta un proceso de transformación estructural de la actividad económica mediante un cambio del *metabolismo* del aparato productivo desde un enfoque lineal a un enfoque circular en base a criterios de *eco-eficiencia* que, al mismo tiempo, se basa en procesos de *desacoplamiento* entre el desarrollo económico y las presiones ambientales para producir más y mejor con menos recursos materiales y energéticos y generando, a la vez, menos contaminación. Todo ello es congruente con nuevos procesos de “desmaterialización”, “desenergización” y “descarbonización” de los sistemas de producción y consumo, donde las modernas tecnologías ambientales y de información juegan un papel claramente dinamizador.

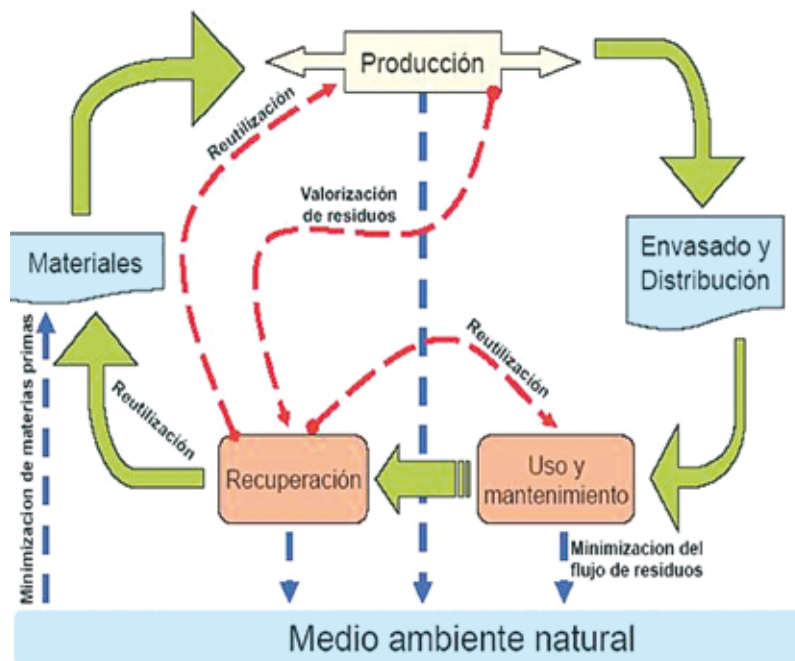
De ahí la importancia de pasar de procesos productivos lineales a procesos de ciclos cerrados avanzando en la nueva concepción de la “ecología industrial”, basada en una producción imitativa de la naturaleza y “biomimética”. Así, los residuos de las empresas tienen que ser gestionados como subproductos y utilizados como *inputs* por otras empresas, buscando maximizar las complementariedades y las economías de integración, como se indica en la figura 2.

### Una economía hipocarbónica con fuentes de energía renovables

Una economía con bajas emisiones de carbono requiere reducir el consumo de energía, aumentar la cuota de las energías renovables y mejorar la eficiencia energética de la generación y del consumo. Pero también la sostenibilidad energética implica lograr una cierta autosuficiencia.

Sobre esta base, un modelo de *energía sostenible* a base de fuentes renovables no solo es imprescindible para mitigar el cambio climático, sino que simultáneamente permite mejorar la seguridad del abastecimiento energético, disminuir

Figura 2. Ciclo cerrado de los sistemas de producción



Fuente: OCDE, 2009.

la abultada factura de combustibles fósiles, ahorrar en la compra de derechos de emisión de GEI, reducir la contaminación local del aire, mejorar la salud urbana, favorecer el desarrollo local, incentivar la innovación tecnológica e, incluso, contribuir a la cooperación mundial utilizando y transfiriendo tecnologías menos contaminantes a los países en desarrollo.

Los objetivos contra el cambio climático centrados en un sistema energético seguro y sostenible, y basado en fuentes renovables, se refuerzan con los objetivos económicos de lucha contra la recesión y el cambio de modelo productivo basado en una economía verde y en la ecoeficiencia, lo que, en definitiva, se traduce en una “economía inteligente” y sistemas urbanos más sostenibles.

**Una economía que invierte en capital natural y basada en biotecnologías**

La apuesta por una economía verde, como postula el PNUMA, requiere invertir el 2% del PIB mundial (entre 1 y 2,6 billones de dólares anuales) en diez sectores fundamentales:

agricultura, edificios/construcción, suministro energético, pesca, silvicultura, industria (incluida la eficiencia energética), turismo, transporte, gestión de residuos y agua. Y con ello se puede impulsar la transición a una economía

Los objetivos contra el cambio climático centrados en un sistema energético seguro y sostenible, y basado en fuentes renovables, se refuerzan con los objetivos económicos de lucha contra la recesión y el cambio de modelo productivo basado en una economía verde y en la ecoeficiencia, lo que, en definitiva, se traduce en una “economía inteligente” y sistemas urbanos más sostenibles



baja en carbono, con un uso más eficiente de los recursos (PNUMA, 2011).

Una nueva economía basada en lo “bio” está adquiriendo un mayor protagonismo y relevancia en el contexto europeo. La ahora llamada “bioeconomía” se presenta como un nuevo patrón para cambiar radicalmente la manera de producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar los recursos biológicos. De esta forma, la bioeconomía puede mantener y crear actividad económica y puestos de trabajo en las zonas rurales, costeras e industriales; reducir la dependencia de los combustibles fósiles; y mejorar la sostenibilidad económica y medioambiental de la producción primaria (agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura) y de las industrias de transformación (Comisión Europea, 2012b).

El objetivo es garantizar un abastecimiento suficiente de alimentos seguros y de calidad, con el desarrollo de sistemas de producción primaria que utilicen los recursos con eficiencia, el fomento de los servicios ecosistémicos, junto con unas cadenas de abastecimiento competitivas y de baja emisión de carbono. Una estrategia de bioeconomía para Europa que gestione de manera sostenible los recursos naturales podrá producir recursos biológicos renovables y convertir estos recursos y los flujos de residuos en productos con valor añadido, como alimentos, piensos, bioproductos (derivados de materiales de origen biológico) o bioenergía.

#### **Una economía que contabiliza los servicios ecosistémicos e internaliza costes externos, con instrumentos de mercado**

La contabilidad de los ecosistemas es imprescindible para medir la verdadera riqueza nacional y poner de manifiesto los costes asociados a su evolución. La valoración del capital natural de los ecosistemas del mundo arrojaba una cifra total que casi duplicaba el valor del PIB mundial de 18 billones de dólares (Constanza *et al*, 1987). La pérdida anual de servicios ecosistémicos equivale a 50 000 millones de euros y, para 2050, las pérdidas acumuladas de bienestar supondrán el 7% del PIB (TEEB).

Por otra parte, internalizar los costes externos contribuye a la redistribución de la riqueza desde las actividades económicas y los patrones de consumo más insostenibles hacia los más sostenibles, aplicando principios como “quién contamina paga” y “quién usa los recursos paga”.

Pero además de internalizar las externalidades negativas, hay que contemplar las externalidades positivas e internalizarlas debidamente mediante la puesta en marcha de mecanismos de compensación, como el “pago por los servicios de los ecosistemas”, unido al reconocimiento del valor superior del capital natural y la contribución de las funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos al sistema productivo y al bienestar humano, y que todavía no se incluyen debidamente en los sistemas de cuentas nacionales.

La ahora llamada “bioeconomía” se presenta como un nuevo patrón para cambiar radicalmente la manera de producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar los recursos biológicos. De esta forma, la bioeconomía puede mantener y crear actividad económica y puestos de trabajo en las zonas rurales, costeras e industriales; reducir la dependencia de los combustibles fósiles; y mejorar la sostenibilidad económica y medioambiental de la producción primaria (agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura) y de las industrias de transformación

La economía verde plantea el uso de instrumentos operativos para una gestión ambiental sostenible. Estos instrumentos se dividen principalmente en instrumentos basados en el mercado, como el pago por servicios ambientales o la custodia del territorio; los impuestos ambientales y la reforma fiscal ecológica. Incluyendo la eliminación de subvenciones perjudiciales para el medio ambiente, Además están los mecanismos de mercado, compuestos por los permisos negociables (los mercados de carbono, de agua y de biodiversidad y el comercio de los residuos), los bonos verdes, así como los mecanismos de mercado voluntarios (*los Sistemas de Gestión Ambiental y las Ecoetiquetas*) (OSE, 2011).

### LA SOSTENIBILIDAD COMO FUERZA MOTRIZ DE LOS EMPLEOS VERDES

La sostenibilidad es la respuesta estratégica contra la eco-crisis global, económica y ecológica. La sostenibilidad de una economía y una sociedad sostenibles, con una nueva producción limpia así como una nueva demanda de bienes y servicios derivados de actividades socioeconómicas vinculadas al medio ambiente. Actividades diversas para prevenir, medir, controlar, limitar, minimizar y corregir el daño ambiental y el agotamiento de los recursos naturales, pero

también para fomentar procesos ecológicos y actitudes saludables.

La sostenibilidad aporta nuevos modelos de producción, de consumo, de construcción de ciudades y gestión de territorios, así como nuevos modos de gobernanza. Y con ello, en definitiva, se convierte en una fuerza motriz positiva que genera empleo verde, más estable y de calidad.

En el contexto de esa gran fuerza motriz del paradigma de la sostenibilidad, los cambios de la normativa, la conciencia ecológica y la mayor demanda de bienes y servicios ambientales son elementos impulsores de la generación de nuevos yacimientos de empleo, como se representa en la figura 3.

Los empleos verdes en el mundo sobrepasan ya las decenas de millones según se constata en numerosas investigaciones. El crecimiento del empleo ha sido particularmente considerable en el sector de la energía renovable, que aumentó mundialmente a un ritmo del 21% anual, empleando a 5 millones de trabajadores (OIT, 2012). La eficiencia energética es otra fuente importante de creación de empleo, sobre todo en la industria de la construcción, muy afectada por la crisis económica y social. Y también se encuentran un gran número de empleos en el área de los servicios ecosistémicos, tal como ocurre en la Unión Euro-

Figura 3. Estructura de las fuerzas motrices generadores de empleo verde



Fuente: OSE y FB, 2010.

pea, donde hay más de 14 millones de empleos directos e indirectos dedicados a la protección de la biodiversidad. Y el crecimiento de las ecoindustrias supone el 2,5% del PIB de la UE y ocupa a 3,4 millones de personas (OSE, 2011). La transición hacia una economía más verde fomenta la creación de nuevos empleos verdes; beneficios de entre un 0,5 y un 2%, que se traducirían en entre 15 y 60 millones de empleos adicionales en todo el mundo (OIT, 2012).

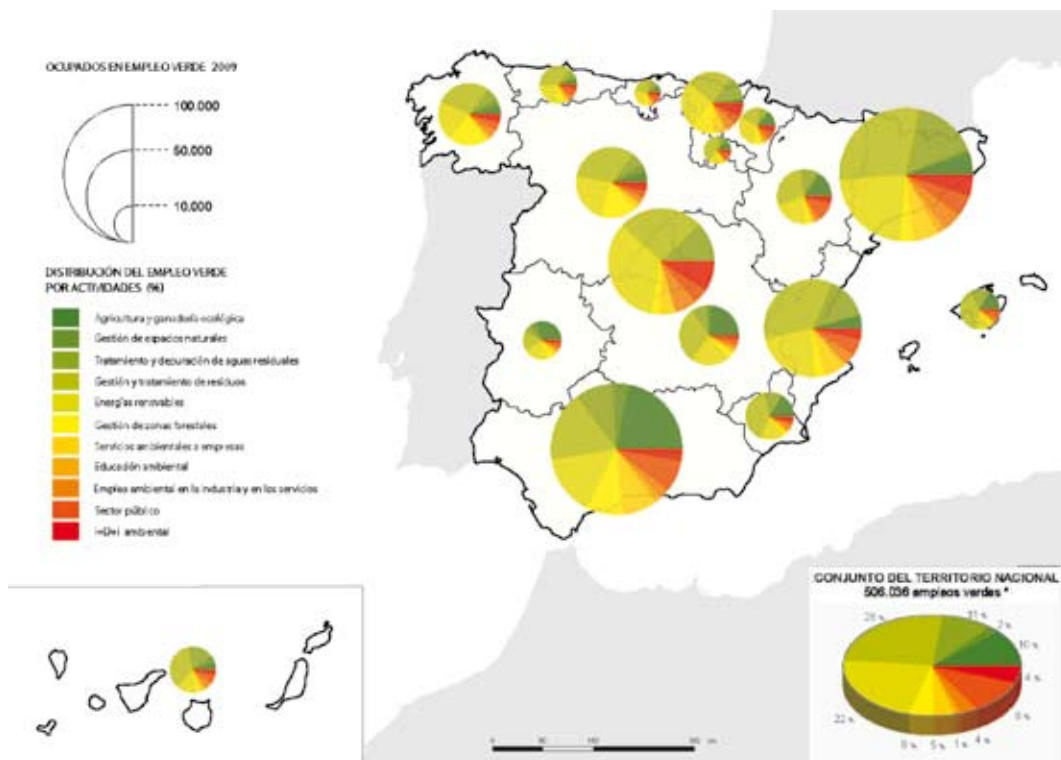
### Empleo verde: sectores tradicionales y emergentes

En relación con el empleo verde en España, en la última década se ha producido una significativa evolución cuantitativa, cualitativa y sectorial, según se refleja en el Informe Empleo verde en una Economía Sostenible, realizado por el OSE y la Fundación Biodiversidad (OSE y FB, 2010). Así, la población ocupada en estas actividades se ha incrementado un 235%, sobrepasando los 550 000 empleos verdes. El número de personas

**La transición hacia una economía más verde fomenta la creación de nuevos empleos verdes; beneficios de entre un 0,5 y un 2%, que se traducirían entre 15 y 60 millones de empleos adicionales en todo mundo (OIT, 2012)**

ocupadas en actividades de contenido ambiental en España, ha pasado del 1,55% a representar un 2,62% de la población total ocupada española, lo que posiciona a España por encima de la media europea en ocupación en empleos verdes. De estos empleos, casi el 57% se concentra en Cataluña, Andalucía, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana (OSE y FB, 2010), como se aprecia en la figura 4.

Figura 4. Ocupados en empleo verde por sector y comunidad autónoma, 2009



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España y Fundación Biodiversidad, 2010.



En relación con el empleo verde en España, en la última década se ha producido una significativa evolución cuantitativa, cualitativa y sectorial, según se refleja en el Informe Empleo verde en una Economía Sostenible, realizado por el OSE y la Fundación Biodiversidad (OSE y FB, 2010). Así, la población ocupada en estas actividades se ha incrementado un 235%, sobrepasando los 550 000 empleos verdes

Tal y como se pone de manifiesto en el informe del OSE y FB anteriormente mencionado, se pueden diferenciar distintas actividades relacionadas con el medio ambiente que son generadoras de empleo. Por un lado, se contemplan las actividades tradicionalmente asociadas con el empleo verde y que se resumen generalmente bajo el término *ecoindustria*.

Por otro lado, se pueden considerar los “nuevos yacimientos” de empleos verdes en sectores emergentes con gran potencial de generación de empleo en un amplio abanico de actividades, que van más allá de los límites que tradicionalmente se asocian a la ecoindustria y que se enmarcan más propiamente en un nuevo modelo económico orientado por los principios de sostenibilidad.

### El empleo verde en España en los sectores tradicionales: el caso de los residuos y las renovables

#### *La gestión de los residuos*

La actividad de mayor peso en el empleo verde tradicional en España es la de gestión de resi-

duos, que concentra más de una cuarta parte del empleo verde total (más de 140 000 puestos de trabajo, el 26,4% del total). El incremento en la pasada década ha sido del 277%, lo que supone que la población ocupada en estas actividades se ha multiplicado casi por cuatro, si bien hay que hacer notar la disminución de la actividad en este sector derivado de la crisis económica<sup>3</sup>.

Por comunidad autónoma, Cataluña es la que mayor número de empleados del sector registra con el 20% del total del empleo. Por debajo se sitúan la Comunidad Valenciana, con un 13% del total y, con el mismo orden de participación en el empleo (11%), la Comunidad de Madrid y Andalucía.

Actualmente, el sector ha visto reducido su volumen de negocio por la reducción de los residuos debido a la crisis económica mundial. El volumen de ventas de reciclaje descendió en 2008 y 2009, pero parece haberse recuperado notablemente desde entonces (PNUMA, 2011). En todo caso, las políticas más exigentes en materia de residuos, como la nueva Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ofrecen nuevas oportunidades que se estiman en unos 400 000 puestos de trabajo adicionales (Parlamento Europeo y del Consejo, 2012).

En los países europeos, el empleo total relacionado con el reciclaje de materiales ha aumentado regularmente de 422 empleos por millón de habitantes en 2000 a 611 empleos en 2007. Un aumento del 45% entre 2000 y 2007. Además los ingresos del reciclaje son sustanciales y crecientes. Del año 2004 hasta 2008 el volumen de ventas de siete principales categorías de reciclables aumentó en casi el 100%, a un mínimo de 60 000 millones de euros (OSE, 2011).

Las industrias de gestión y reciclado de residuos de la UE generaron en 2008 un volumen

<sup>3</sup> Se estima que actualmente el sector de gestión de residuos industriales trata unos 2,5 millones de toneladas, cuando su capacidad es de cinco (IV Foro sobre la gestión de residuos industriales, ASEGRE).

de negocios de 145 000 millones de euros, lo que representa unos 2 millones de empleos. Algunos estudios indican que en España hasta 28 000 empleos podrían ser creados para 2016 en este sector (Sustainlabour, 2012).

### *Las energías renovables*

Las energías renovables son el segundo sector en número de empleos verdes con más de 100 000 empleados a finales del decenio pasado, con una expansión de sus empleos en el período 1998-2009 del 3,005%. Aunque, ahora este sector ha visto reducida su actividad y podría haber perdido más de 20 000 empleos (APPA, 2011) en los últimos años, y las perspectivas desfavorables persisten pese al liderazgo mundial de España en energía solar y eólica.

Las comunidades autónomas de Cataluña y Madrid son las que concentran la mayor cantidad del empleo del sector (un 19% del total cada una), debido al efecto sede que concentra a las grandes compañías en las ciudades de mayor actividad económica. Otras comunidades con una alta participación en el empleo del sector son Andalucía (12%) y la Comunidad Valenciana (11%).

En todo caso, las expectativas generales siguen siendo muy positivas. A escala mundial, el informe *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*, del PNUMA y la OIT, calcula que en 2030 las energías renovables generarán 20 400 000 empleos. Los biocombustibles generarían 12 000 000, un 59% de los empleos, la energía solar fotovoltaica 6 300 000 empleos (31%) y la energía eólica 2 100 000 (10%) (PNUMA y OIT, 2008).

Según estimaciones recientes de la OIT, las energías renovables podrían generar más de 125 265 empleos para 2020 en España, un incremento del 81,5% en relación a la actualidad, siempre y cuando un 20% de la producción de energía primaria provenga de fuentes renovables (Sustainlabour, 2012).

En España hay un gran potencial para la creación de empleo en este sector, pero la moratoria a las energías renovables y el proyecto de Ley de medidas fiscales para la sostenibilidad energética han propiciado una inestabilidad que ha llevado a las empresas españolas, a la vanguardia en innovación y competitividad, a definir nuevas estrategias a través de proyectos internacionales.

### **Los nuevos yacimientos de empleo verde: el caso de la rehabilitación, las TIC y la bioeconomía**

Además de los sectores tradicionales, los nuevos yacimientos aportarán empleos verdes adicionales. En este sentido, cabe destacar los campos de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a las “ciudades inteligentes” (*Smart Cities*), la rehabilitación y edificación sostenible, el turismo sostenible, así como actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, movilidad y transporte sostenible, economía de la biodiversidad, cultivos agroenergéticos, sector del automóvil y la ecología industrial.

#### *La rehabilitación eco-energética y la edificación sostenible*

El gran potencial de ahorro y el hecho de que el sector de edificios represente el 40% del consumo final de energía de la UE, hacen especialmente interesantes las inversiones en eficiencia energética en este sector y la creación de empleo.

Estimaciones de la OIT señalan que la rehabilitación de 25 millones de viviendas, para mejorar el aislamiento y el uso eficiente de la energía podría generar hasta 1,37 millones de puestos de trabajo (Sustainlabour, 2012).

Según una estimación de Ferrovial, si se rehabilitaran entre 250 000 y 400 000 viviendas al año, se podrían generar entre 180 000 y 290 000 empleos directos en el sector de la construcción, y alcanzar un volumen de mercado entre 9 000 y 14 400 millones de euros/año. Esto evitaría la emisión de entre 8 y 13

millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en solo tres años (OSE y FB, 2010).

La rehabilitación energética de los edificios a través de un mejor aislamiento, utilización de energías renovables o equipamientos más eficientes podría generar hasta 100 000 empleos estables en 2020, según estimaciones del estudio *Generación de empleo en la rehabilitación energética del parque de edificios y viviendas* (FCVS, 2010).

#### *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)*

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación pueden suponer una mejora de la sostenibilidad mediante la implantación de redes inteligentes, pero, sobre todo en el corto plazo, un descenso del consumo de energía. La aplicación a las ciudades inteligentes abre perspectivas muy favorables al desarrollo de nuevas profesiones. Además, el sector de las tecnologías de información tiene el potencial de reducir en un 15% las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> (Ametic y Funcoas, 2010).

De hecho, según International Data Company, el número de empleos relacionados con las TIC

pasará de los 35,6 millones a los 41,1 millones de empleos en solo 4 años. En este cálculo se ha asumido que la inversión en TIC crecerá a un ritmo del 3% anual (OSE y FB, 2010).

En España, según la OCDE, entre 1995 y 2007 el número de empleos en las TIC, en su definición restrictiva, pasó del 2,2% al 2,9% del total del empleo. En la definición más amplia del empleo relacionado con las TIC, esta cifra pasó del 15,8% al 18,6% de todo el empleo (OSE y FB, 2010).

#### *La bioeconomía*

La bioeconomía se asienta principalmente en los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca y las bioindustrias, representando un mercado en desarrollo y creciente cuyo valor se estimaba en 2009 en más de 2 billones de euros, con 20 millones de puestos de trabajo, lo que supone el 9% del empleo total en la Unión Europea, como se indica en la tabla 1 (Comisión Europea, 2012a).

También se estima que la financiación directa de la investigación asociada a la Estrategia de bioeconomía podría generar para 2025 unos 130 000 puestos de trabajo en los sectores bioeconómicos y 45 000 millones de euros en

**Tabla 1. Sectores de la bioeconomía en la Unión Europea**

Sector	Volumen anual (Millones €)	Empleo	Fuente datos
Alimentación	965 000	4 400 000	CIAA
Agricultura	381 000	12 000 000	COPA-COGECA, Eurostat
Papel/pasta	375 000	1 800 000	CEPI
Silvicultura/Industria maderera	269 000	3 000 000	CEI-BOIS
Pesca y Acuicultura	32 000	500 000	EC***
<b>Bioindustrias</b>			
Industria bioquímica	50 000 (estimación*)	150 000 (estimación*)	USDA, Arthur D Little, Festel, McKinsey, CEFIC
Enzimas	800 (estimación*)	5 000 (estimación*)	Amfep, Novozymes, Danisco/Genencor, DSM
Biofuel	6 000**	150 000	EBB, eBio
<b>Total</b>	<b>2 078 000</b>	<b>22 005 000</b>	

Fuente: Comisión Europea, 2012.

Nota: \*en el año 2009; \*\*Estimación basada en la producción de 2,2 millones de toneladas de bioetanol y 7,7 millones de toneladas de biodiesel según el promedio del mercado de precios en Europa; \*\*\*datos y cifras en CFP; Datos básicos estadísticos ISSN 1830-9119, Edición de 2010.



valor añadido. Y hay un alto potencial de innovación: ciencias sociales, nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y comunicación e ingeniería.

## LAS OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA VERDE MÁS ALLÁ DE LA CRISIS

Afrontar el futuro en clave de sostenibilidad es una opción ineludible porque ofrece nuevas oportunidades que todavía afloran con más nitidez en el torbellino de la nueva crisis del sistema económico mundial. Convertir los desafíos en nuevas potencialidades ambientales, socioeconómicas y tecnológicas, no solo es un requisito de sostenibilidad, sino de competitividad, habitabilidad y estabilidad a largo plazo.

La oportunidad de encarar un modelo basado en la lógica de la sostenibilidad implica la transformación de las estructuras productivas, pero incorporando medidas de reactivación que afronten eficazmente la crisis sistémica y generen empleo sostenible.

No podemos volver a los ya antiguos modelos de desarrollo basados en una economía depredadora, consumista e ineficiente. Pero la optimista esperanza puesta en la ecoeficiencia no bastará para alcanzar modelos totalmente sostenibles. Además de eficiencia hay que asumir la suficiencia en el consumo responsable. Y la pregunta sigue siendo: ¿cuánto es suficiente?

Es hora de apostar por una nueva economía verde e inclusiva, es decir, sostenible, que abra otras posibilidades de prosperar de forma perdurable y equitativa hacia una mayor sostenibilidad, integrando elementos de mayor valor añadido, innovación, ecoeficiencia, competitividad y vida buena.

Hay una gran oportunidad de aprovechar el cambio de ciclo y la nueva fase recesiva para abordar con valentía los cimientos para la “*re-fundación ecológica*” de la economía en clave de sostenibilidad integral. Una gran oportunidad

para una nueva economía ecoeficiente, competitiva y, sobre todo, generadora de empleo. 🌱

## REFERENCIAS

- Ametic (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales) y Funcoas, 2010. *Situación y retos de las Green TIC en España*.
- APPA, 2011. *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España, año 2010*.
- Comisión Europea, 2010. *Europa 2020. Una Estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*.
- Comisión Europea, 2011a. COM (2011) 21 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *Una Europa que utilice eficazmente los recursos - Iniciativa emblemática con arreglo a la Estrategia Europa 2020*.
- Comisión Europea, 2011b. COM (2011) 809 final. *Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo de XXX por el que se establece Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación (2014-2020)*.
- Comisión Europea, 2012a. COM (2012) 60 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa* {SWD (2012) 11 final}.
- Comisión Europea, 2012b. Commission Staff Working Document Accompanying the document *Communication on Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*.
- Constanza R. et al., 1987. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 (253-260).
- Fundación Conde del Valle de Salazar (FCVS), 2010. *Generación de empleo en la rehabilitación energética del parque de edificios y viviendas*. Con la colaboración del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
- Jiménez Herrero, 2000-08. *Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global*, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Jiménez Herrero, L. M., 2010. “Sostenibilidad integral: marco estratégico para el sistema productivo”. *Ingeniería, conocimiento y economía sostenible*. Fingerplus.
- Jiménez Herrero, L. M., 2012. “Sostenibilidad y empleo”. *Cuadernos de Sostenibilidad y Patrimonio Natural* 21/2012. *La sostenibilidad como generadora de empleo*, págs 6-21. Fundación Banco Santander.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE), 2011. *Retos para la Sostenibilidad: Camino a Rio+20. Economía verde y refuerzo institucional para el desarrollo sostenible*.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y Fundación Biodiversidad (FB), 2010. *Empleo Verde en una Economía Sostenible*.
- OIT, 2012. *Hacia el desarrollo sostenible. Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde*.
- Parlamento Europeo y del Consejo, 2012. *Directiva 2012/19/UE de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*.
- PNUMA, 2011. *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*.
- PNUMA y OIT, 2008. *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*.
- Sustainlabour, 2012. *Empleos verdes para el desarrollo sostenible. El caso Español*. En colaboración con la Fundación Biodiversidad.

# Ambienta ya está en la Red

con todos sus contenidos digitalizados

**Puedes disfrutar  
de la revista  
ambienta  
también desde  
tu ordenador**



Por Javier Marín. Zaragoza.

Es oportuno conseguir, entre todos, la transformación esencial que representaría la transición desde una economía basada en la deslocalización productiva, la especulación y la guerra, a una economía basada en el desarrollo global sostenible. Que hubiera podido, por fin, la transición desde una cultura de impaciencia y violencia a una cultura de diálogo, alianzas y paz. En suma, la gran reflexión histórica de la fuerza a la palabra.

Más... y se halla empujada por el 50% de Estados y otro 50% de representantes de la sociedad civil, con dos Comités de Seguridad que se añaden al actual, el denominado **Batido en Seguridad Territorial**, un Consejo de Seguridad Socioeconómico y un Consejo de Seguridad Medioambiental.

Se que decir esto que el voto actual se insustenta por el voto precedente.

- Entre cambios son ahora posibles gracias al internet poder ciudadano que permite una gran implicación de todos y una participación no presencial. Esas poder ciudadanos se han en una plataforma hoy ya son posibles las modernas tecnologías de la comunicación y de la información, la conciencia global, y el proceso progresivamente mayor de mujeres en la toma de decisiones.
- El mayor impacto de este poder ciudadano y de una Naciones Unidas fuertes y eficientes sería procurar a todos los seres humanos el pleno ejercicio de sus derechos a una vida digna, mediante el cumplimiento de las siguientes prioridades más allá de:

- Alimentación para todos: fomento de la producción a través de la agricultura, la acuicultura y la biotecnología, con la utilización de todos los recursos científicos y tecnológicos al respecto.
- Agua: acceso de todos los habitantes de la Tierra al agua potable, mediante el embalse, distribución, gestión y producción adecuadas para uso sin precedentes.
- Salud: acceso de todos a los sistemas de diagnóstico, tratamiento y prevención que la ciencia permite.
- Energía: utilización racional de las fuentes energéticas, con cines "virtuales" para la recuperación del petróleo agotado, la substitución de fuentes renovables y el desarrollo de sistemas de transporte de grandes cantidades de electricidad.
- Vivienda y urbanismo.
- Medio ambiente: seguimiento de las pautas científicamente establecidas.
- Educación, capacitación e investigación.
- Paz.

Solo con el desarrollo de estas prioridades será posible cumplir el compromiso internacional, compromiso agotado, con los legados de plena habitabilidad de la Tierra a los generaciones venideras.

Es oportuno conseguir entre todos, la transformación esencial que representaría la transición desde una economía basada en la deslocalización productiva, la especulación y la guerra, a una economía basada en el desarrollo global sostenible, que priorice las prioridades más allá de:

Que fuera posible, por fin, la transición desde una cultura de impaciencia y violencia a una cultura de diálogo, alianzas y paz.

En suma, la gran reflexión histórica de la fuerza a la palabra.

7000 millones de personas para cuidar el planeta", sea el mundo asociado en la prensa de una compañía internacional. Se refiere a los 7000 millones de habitantes de la Tierra. Cada uno de ellos merece sus derechos individuales en el comportamiento personal y colectivo.

Madrid 2012

## Hacemos crecer sus proyectos editoriales

**SERVICIOS EDITORIALES**  
Planificación y desarrollo estratégico  
Fuerza editorial  
Comunicación de marca  
y creación editorial  
Alfabetización e identidad  
Traducción  
Documentación gráfica  
Labor de sustentación

**SERVICIOS INDUSTRIALES**  
Diseño gráfico profesional  
Maquetación  
Tratamiento de imagen  
Imprenta, encuadernación  
y distribución

**SAPES**  
Marketing  
Distribución  
Logística

SERVICIOS GLOBALES DE EDICIÓN

GRUPO **IBERSAF**

C/ Huertas, 47 bis • 28014 Madrid  
www.ibergraf.es • ibergraf@ibergraf.es  
TEL: 91 429 93 34 • Fax: 91 429 29 48



[www.revistaambienta.es](http://www.revistaambienta.es)

# Necesitamos cambios disruptivos

Víctor Viñuales

Director Ejecutivo de Ecodes

Cuando le propongo a un amigo que está pensando comprarse un coche que se compre un híbrido observo su expresión facial e intuyo que lo va a pensar, que no está tan lejos de su inclinación natural; su cara es de curiosidad, de interés. Cuando le propongo que piense si necesita coche realmente, que quizás podría simplemente abonarse a una empresa de coche compartido..., veo que le aparto de su deseo/necesidad/inclinación natural de comprarse un automóvil nuevo. Su cara es de perplejidad.

Las distintas expresiones observables en la cara de mi amigo reflejan bien las diferencias entre el cambio “suave” a la sostenibilidad y el cambio “profundo”. El cambio suave es comprar un grifo ahorrador sin perder el confort al lavarse las manos. El cambio suave es comprarse una camiseta de algodón orgánico, pero seguir comprando dos camisetas al trimestre. El cambio suave es evolucionar, significa mejorar.

El problema que tenemos hoy, a comienzos del siglo XXI, es que ya no basta un cambio suave. Ahora necesitamos hacer una revolución en todos los continentes y en todas las políticas públicas. Necesitamos un giro brusco hacia la sostenibilidad. Quizás si hubiéramos empezado este cambio antes, si no hubiéramos dejado que los problemas ambientales se agravaran del modo que lo han hecho...

Pero no es muy eficiente lamentarse por el pasado. Centrémonos en el hoy que vivimos. Y la situación actual –con un planeta habitado por más de 7 000 millones de habitantes– nos

dice con claridad que no basta con realizar una suave evolución de nuestras pautas de consumo, no basta que cambiemos, por ejemplo, vehículos que consumen 8 litros por otros que consumen 4,5. Sobre todo porque todavía hay muchos seres humanos sin automóvil que sueñan con hacerse con uno, tenga el consumo que tenga. Quieren uno como símbolo de que ya forman parte del mundo desarrollado, del mundo que aparece en las películas de Hollywood.

¿Es bueno el cambio de un automóvil más contaminante por otro que consume menos petróleo y daña menos el clima?, sí. ¿Es suficiente?, no. Necesitamos un cambio abrupto, de enfoque, que reduzca drásticamente nuestro impacto sobre la Tierra. Necesitamos un cambio disruptivo. Un giro rápido, un giro profundo.

Hay muchas razones para argumentar la necesidad de ese cambio urgente, masivo y profundo. El Stockholm Resilience Centre hace pocos años publicó un magnífico informe en colaboración con varias universidades de todo el mundo. Se titulaba *The nine planetary Boundaries*. En él se identificaban 9 límites planetarios que no deberíamos cruzar si no queremos poner en grave riesgo todo el ecosistema global. La mala noticia es que tres de esos límites ya los hemos sobrepasado y, en otros tres, estamos muy cerca de hacerlo.

Los tremendos daños del reciente huracán Sandy en el Caribe y Nueva York ilustran con claridad que no hacer nada contra el cambio





¿Es bueno el cambio de un automóvil más contaminante por otro que consume menos petróleo y daña menos el clima?, sí. ¿Es suficiente?, no. Necesitamos un cambio abrupto, de enfoque, que reduzca drásticamente nuestro impacto sobre la Tierra. Necesitamos un cambio disruptivo. Un giro rápido, un giro profundo

climático acarrea costes económicos enormes. Este nuevo fenómeno atmosférico catastrófico

ha vuelto a poner encima de la agenda global la necesidad y urgencia de actuar con rotundidad frente al cambio climático.

Pero el desafío es gigantesco. Lograr que la temperatura no suba más de 2 grados es una tarea muy difícil que, como aseguraba un informe de WWF, exige que la economía verde crezca en el mundo, en todo el mundo, un 4% anual desde ahora al año 2050. Sí, es una tarea hercúlea más propia de dioses que de humanos. Es la tarea del siglo XXI.

¿Cómo dar ese giro profundo y rápido? En el tiempo de la hegemonía de los números que vivimos hoy, el discurso verde se asocia a inventar y desarrollar nuevas tecnologías y nuevas fuentes de energía que nos saquen del atolladero en el que nos hemos metido. Si antes utilizamos energía de los combustibles fósiles

En Zaragoza 35000 personas somos copropietarias de 1500 bicicletas que están disponibles en 130 lugares de la ciudad. Foto cedida por el Ayuntamiento de Zaragoza. Foto: Daniel Marcos.



Quando le propongo a un amigo que esta pensando comprarse un coche que se compre un híbrido observo su expresión facial e intuyo que lo va a pensar, que no está tan lejos de su inclinación natural; su cara es de curiosidad, de interés.  
Foto: Toyota.

que arrancábamos a la tierra, ahora se trata de usar la energía del viento con molinos eólicos bien diseñados que extraigan esa energía renovable que flota en el aire.

Claro que una parte del cambio que necesitamos tiene que ver con el cambio tecnológico. Unas veces son meras evoluciones de artefactos ya existentes, en otras ocasiones son tecnologías que cambian radicalmente el enfoque, que abren la puerta a desarrollos y posibilidades antes inexistentes.

Sin embargo, en la construcción de un desarrollo sostenible se infravalora lo que no se ve, lo intangible, lo que tiene que ver con la manera de vivir, con los valores presentes en una sociedad, con la cultura existente. Desde mi punto de vista, ese cambio cultural condiciona la extensión y generalización de las tecnologías y, también, condiciona la posibilidad de crear regulaciones públicas que, a través del “palo” o de la “zanahoria”, construyan un marco favorable para el desarrollo de la economía verde, inclusiva y responsable que necesita nuestro planeta.

Hoy, la innovación tecnológica avanza más rápido que la innovación social. Muchas de las tecnologías para avanzar con más fuerza ha-

cia la sostenibilidad ya están casi todas aquí. El problema es que las políticas públicas para incentivarlas escasean y la cultura para generalizarlas tampoco abunda.

Por eso quiero profundizar en la limitación cultural que está frenando el cambio hacia un desarrollo sostenible. Pondré un ejemplo de lo que para mí significan los cambios culturales disruptivos que necesitamos.

### DE LA ECONOMÍA DEL PROPIETARIO A LA ECONOMÍA COMPARTIDA

El otro día hice cuentas. Conclusión: utilizo mi automóvil un 3% del tiempo. En el 97% del tiempo restante los 2000 kilos de mi coche esperan pacientes a que me decida a ponerlo en marcha. Desanimado, hice más cuentas: el apartamento que mis padres tienen en la playa lo utilizaron el año pasado una semana de las 52 posibles. Más o menos un 2% del tiempo. Las otras 51 semanas fue pasto del olvido y las telarañas.

Rachel Botsman, en su libro *What's mine is yours*, menciona un dato espeluznante: “Si usted es como la mayoría de la gente usará su taladradora eléctrica entre 6 y 13 minutos en toda su vida”. Ella habla de que muy posiblemente en EEUU habrá unos 50 millones de estos aparatos que, a juzgar por los números, tienen una vida muy “relajada”.

Hemos llenado nuestras casas y el planeta entero de cacharros que empleamos escasamente. Para fabricarlos hemos empleado cantidades enormes de recursos escasos y, además, tenemos serios problemas para deshacernos de ellos sin llenar nuestro entorno de residuos contaminantes. En resumen: un ciclo completo de estupidez colectiva.

Rachel Botsman cita datos sobre Australia. Datos sobre la compra de cosas que NUNCA usaremos. En Australia, cuenta, sus habitantes gastan de media cada año 9900 millones de dólares en cosas que NUNCA van a usar.

**Hemos llenado nuestras casas y el planeta entero de cacharros que empleamos escasamente. Para fabricarlos hemos empleado cantidades enormes de recursos escasos y, además, tenemos serios problemas para deshacernos de ellos sin llenar nuestro entorno de residuos contaminantes. En resumen: un ciclo completo de estupidez colectiva**

¡Más de lo que el Gobierno gasta en universidades!

Animo a los lectores de este artículo a que autoexaminen el grado de utilización de las cosas que poseen. Muy posiblemente encuentren a su alrededor taladros ociosos y muchos otros “cachivaches” que apenas utilizamos. Nuestro modelo económico anima a comprar cosas... para usarlas una parte ínfima del tiempo posible. Es como si fuéramos a un restaurante, pidiéramos 100 platos, los pagáramos, solo tomáramos dos o tres y el resto lo tiráramos a la basura.

Semejante despilfarro es malo para nuestro bolsillo y es muy malo también para nuestro planeta. Desde hace unos pocos meses vivimos 7 000 millones de personas y la Tierra ya está diciendo, de múltiples modos, que no puede más. Nuestra prima de riesgo ambiental crece y crece porque estamos consumiendo más recursos de los que tenemos. Vivimos por encima de nuestras posibilidades. Es una frase que hemos oído estos días hablando de la crisis financiera. No sé cómo es de cierta con respecto al mundo financiero. Pero sí tengo la total seguridad de que, en relación con los recursos naturales estamos consumiendo más recursos de los que pertenecen a nuestra generación. La prima de riesgo ambiental es más alta, y más difícil de re-

solver, que la prima de riesgo de nuestra deuda financiera.

Nuestro planeta no tiene recursos para posibilitar que todos seamos propietarios de tantos cacharros. Ni tiene alfombras tan grandes para esconder los desechos que generan todas nuestras “particulares propiedades”.

La “solución” que hemos encontrado hasta ahora es robar recursos a nuestros hijos, aprovechando que están entretenidos viendo Disney Chanel. Les hemos robado los ríos, los mares, los bosques, miles de animales y de flora que ya no conocerán... Lo que van a conocer ya no será lo que deberían conocer. Pero esta apropiación del patrimonio de nuestros hijos es, reconozcámoslo, una mala solución... para nuestros hijos y también para nuestra tranquilidad de conciencia, que es la garantía de un buen dormir.

¿Debemos renunciar a disfrutar de la playa, de la montaña, de la movilidad, para limitar nuestro impacto sobre la biosfera? Es una pregunta necesaria. Es necesario rebajar fuertemente nuestro consumo de recursos naturales. ¿Cómo hacerlo? Seguramente tendremos que caminar por distintas vías a la vez: cambios tecnológicos, prohibiciones radicales de determinadas tecnologías, más economía local...

Una de las líneas de trabajo que, desde mi punto de vista, encierra más oportunidades de mejora es cambiar nuestra actual economía del propietario por la economía compartida. Pasar del mío al nuestro. Pasar de la economía de las cosas a la economía funcional, a la economía de los servicios. Ese cambio implica muchos cambios: tecnológicos, legales... Pero sobre todo exige un cambio de valores. Digo esto sabiendo que doy una mala noticia porque los valores son muy testarudos, son difíciles de mover, tienen mucha inercia. Sin embargo hay esperanza, hay buenas noticias: la nueva economía compartida ya está aquí, ha llegado y está creciendo.

Veamos algunos ejemplos. En Zaragoza 35 000 personas somos copropietarias de 1 500 bici-



Si antes utilizamos energía de los combustibles fósiles que arrancábamos a la tierra, ahora se trata de usar la energía del viento con molinos eólicos bien diseñados que extraigan esa energía renovable que flota en el aire. Foto: Roberto Anguita.

quetas que están disponibles en 130 lugares de la ciudad. No tenemos una bici exclusiva para cada uno, pero tenemos 1 500 bicis compartidas. No tengo mi bici en mi garaje, pero tengo mis 1 500 bicis compartidas en 130 “garajes”. Cifras similares existen en París, Roma, Barcelona, Sevilla...

En el área metropolitana de Barcelona a través de Avancar, una empresa de coche compartido, más de 5 400 asociados comparten más de 100 vehículos estacionados en 35 aparcamientos. En Europa ya hay más de 40 operadores como

Avancar que prestan su servicio en más de 250 ciudades.

Pero la economía compartida está aquí en muchas otras dimensiones. Antes, cada cual, en los estantes de su salón, tenía centenares de discos o CD, con los que podía oír, quizás, en el mejor de los casos, cientos o miles de canciones. Ahora, como usuario de Spotify o de otras iniciativas similares, millones de personas pueden oír cuando quieran millones de canciones en su salón o dondequiera que se encuentren. Antes, para satisfacer nuestras lagunas de conocimiento estábamos obligados a adquirir pesadas y costosas enciclopedias con cientos o miles de páginas. Ahora, millones de personas consultamos Wikipedia a la vez desde los cinco continentes.

Almacenar mis datos o mis correos electrónicos en la “nube” y no en mi ordenador particular quiere decir que en algún lugar hay un gran ordenador que almacena a la vez mis datos, los de mi vecino de al lado y los de vecinos de un pueblo de Australia. Todos esos “vecinos del mundo” compartimos un mismo “cacharro”, que no sabemos exactamente dónde está. Todos esos vecinos del mundo no tenemos la “cosa”, el CD o la enciclopedia, pero la disfrutamos sin poseerla en exclusiva. Tenemos el servicio, pero no somos propietarios de la “cosa” que da el servicio.

Todas estas iniciativas suenan a nuevas y raras. Pero, en realidad, son la extensión de una marea de fondo que viene de lejos. Los transportes públicos, los parques, los hospitales, los hoteles... son ejemplos maduros de una economía compartida que ya existe y que señala el camino de cómo conciliar el bienestar personal con el menor consumo de recursos naturales. Como propietarios exclusivos hay muchas cosas de las que no podríamos gozar. Como copropietarios y como beneficiarios de una economía compartida podemos disfrutar de más bienes, de mejores bienes.

Hoy la economía compartida está teniendo, y va a tener todavía más, un enorme desarrollo. Hay varios factores que empujan en esa



dirección. Mencionaré tres muy importantes: internet, la crisis económica y el cambio cultural.

Hoy, gracias a internet, podemos dar más pasos en esa dirección. Internet está posibilitando que la economía compartida se extienda en varias direcciones.

1. Alargando la vida de los productos ya existentes. Un ejemplo de esto sería Ebay o, por ejemplo, iniciativas, dirigidas a que la ropa o los juguetes de los niños tengan una segunda o cuarta oportunidad ([www.minilodgers.co.uk](http://www.minilodgers.co.uk), [www.busybeebabies.com](http://www.busybeebabies.com)...). Son bienes que se comparten sucesivamente.
2. Compartiendo bienes físicos como automóviles, bicis... Ejemplos de esto sería Avancar en Barcelona, Bicing en Zaragoza, City Car Club en el Reino Unido... Estas iniciativas han transformado un negocio de venta de artefactos en un negocio de prestación de servicios. Se podría hablar de que se comparten bienes "a la vez".
3. Desmaterializando el consumo de determinados bienes "intangibles": música, conocimiento... Esta desmaterialización nunca es total ya que el mantenimiento, por ejemplo, de los *data center* es muy intensivo en energía. Ejemplos de esta línea sería Spotify, Wikipedia...
4. Posibilitando estilos de vida colaborativos, comunidades de nueva confianza en el que se comparten espacios para trabajar, habitaciones para viajar, jardines, herramientas, tiempo... Ejemplos de esta línea: [www.landshare.net](http://www.landshare.net), [www.hubculture.com](http://www.hubculture.com), [www.park-uk.com](http://www.park-uk.com).

En todas las culturas, también en las más tradicionales, ha habido siempre una economía compartida, de colaboración. La diferencia ahora es que ese pequeño círculo en el que esa colaboración se establecía se ha ampliado... a todo el planeta gracias a internet. Ahora las comunidades pueden ser de millones de per-



Hemos llenado nuestras casas y el planeta entero de cacharros que empleamos escasamente. "Si usted es como la mayoría de la gente usará su taladradora eléctrica entre 6 y 13 minutos en toda su vida." Foto: Roberto Anguita.

sonas y pueden provenir de cualquier parte del mundo.

El otro factor que está ayudando a la extensión de esta economía compartida es la crisis. En la escasez de recursos económicos las soluciones comunitarias se presentan como una opción empujada por la necesidad. Ahora en España hay varias iniciativas de taxi compartido en Oviedo, Zaragoza, Candelaria, en Canarias... Y estas experiencias están promovidas desde dentro del sector del taxi, como una manera de responder a la atonía de la demanda. La necesidad siempre es partera de la historia. Y en este caso va a empujar a la sociedad en la buena dirección: ser mucho más eficientes en el uso de los recursos naturales del planeta.

Estas iniciativas de economía compartida que la crisis extiende se transforman en nuevos negocios, empresas de coche compartido, por ejemplo, o simplemente cambian la conducta de los compañeros de trabajo que ahora sí comparten sus automóviles personales y llenan los asientos de los coches que antes iban reiteradamente vacíos.

Muy posiblemente un beneficio colateral de la crisis en España va a ser la emergencia de esta nueva economía más austera, más ecológica, más innovadora y, paradójicamente, más conectada con la cultura tradicional de nuestros pueblos, de la España profunda.

**Las iniciativas de economía compartida que la crisis extiende se transforman en nuevos negocios, empresas de coche compartido, por ejemplo, o simplemente cambian la conducta de los que ahora sí comparten sus automóviles personales y llenan los asientos de los coches que antes iban reiteradamente vacíos.**

**Muy posiblemente un beneficio colateral de la crisis en España va a ser la emergencia de esta nueva economía más austera, más ecológica, más innovadora y, paradójicamente, más conectada con la cultura tradicional de nuestros pueblos, de la España profunda**

Pero, además, hay un factor adicional que refuerza las ventajas de la economía compartida, la economía del no-propietario. Con frecuencia, al usar estos bienes compartidos nos damos cuenta “del lujo de la no propiedad”. Gozamos de un bien (bicicleta, automóvil...) sin tener las preocupaciones, ni las presiones, ni la carga de ser propietario de ese bien. ¿Acaso no hemos comprobado en muchas ocasiones que la opción de ir a tu propio apartamento en la playa es mucho peor, desde el punto de vista del disfrute personal, que estar alojado en un hotel? Sí, si lo miramos con otros ojos, hay “un lujo particular” en disfrutar de algo sin ser su propietario.

La economía compartida, con mucha frecuencia, no es menos placentera que la economía del propietario. Y esa convicción en muchos

usuarios de estos bienes comunes está creando una nueva cultura en la que los consumidores quieren disfrutar de buenos servicios, pero sin tener la servidumbre de ser los propietarios. Y esta es mi tesis: muy posiblemente las personas “entrarán” en la economía compartida por la crisis, pero seguirán en esa economía porque habrán descubierto que, con mucha frecuencia, es más placentero compartir que poseer en exclusiva. Harán de la necesidad, virtud.

Esos cambios culturales, tan intangibles, tienen, sin embargo, grandes implicaciones en el medio físico. Imaginemos, haciendo historia-ficción, que el lujo de la no propiedad y la cultura de la economía compartida hubieran sido hegemónicos en las últimas décadas en nuestro país. ¿Se figuran la costa mediterránea española si no hubiera apartamentos privados y los turistas disfrutaran del mar alojados en establecimientos hoteleros de todo tipo y condición? Aun recibiendo los mismos millones de turistas que hasta ahora, habríamos dañado mucho menos nuestras playas, nuestros paisajes, y generaríamos muchísimo más empleo. Por otro lado, tendríamos menos hipotecas y más ahorros. Ninguna de ambas situaciones es despreciable.

Esa economía compartida está cambiando el mundo y va a cambiarlo más porque los motores que empujan esta marea de fondo son muy potentes. Las posibilidades que crea la conexión *online* de enormes sectores de la población mundial van a seguir creciendo. Las limitaciones ambientales van a empujar también en la dirección de encontrar maneras de satisfacer necesidades sociales con menor consumo de recursos. La crisis económica, que aqueja a grandes áreas de la economía mundial, también promueve soluciones colaborativas en todos los sectores económicos. Y a eso hay que añadir que más y más personas están descubriendo que lo importante no es tener cosas, lo importante es disfrutarlas.

Sí, la economía compartida ha venido para quedarse y constituye uno de los cambios disruptivos que necesitamos. ❀

# Vivir con madera es cuidar el medio ambiente

*La utilización de productos de  
madera contribuye a frenar el  
cambio climático*



**Patrocinadores:**

GENERALITAT VALENCIANA – FEVAMA  
FERIA VALENCIA. MADERALIA  
CONFEMADERA  
FEDERMUEBLE

**Colaboradores:**

ANFTA  
ASMADERA  
CEMER  
GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.L  
ILVA  
MADERAS DEL NOROESTE, S.A  
INDUSTRIAS CANDIDO HERMIDA, S.L.

  
**confemadera**  
CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA  
DE INDUSTRIAS DE LA MADERA

  
**FUNDACIÓN  
ESPAÑOLA  
DE LA MADERA**



# Una economía más estable a través del uso eficiente de los recursos

Miguel Castroviejo Bolívar<sup>1</sup>

Consejero coordinador de Medio Ambiente. Representación Permanente de España ante la Unión Europea

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta actualmente la Humanidad es cómo resolver la creciente escasez de recursos. Se trata de recursos como por ejemplo el agua, los alimentos, la energía, los minerales, los metales, y tantos otros de los que dependen nuestra alimentación, nuestro trabajo o nuestra salud.

Por el momento, y frente a unos recursos limitados que resultan cada vez más demandados, mantenemos sin embargo como objetivos el desarrollo y el crecimiento económico continuado de una sociedad cada vez más numerosa y de mayor consumo *per capita*. La razón apunta a que no será posible lograr la cuadratura del círculo y a que si no se cambia de rumbo sustancialmente, nos enfrentaremos a muy difíciles situaciones. Se trata de un problema genuinamente mundial y de cuya solución depende la calidad de vida del ser humano, tal como hoy la conocemos y, quién sabe si no, también la propia supervivencia de la especie humana.

La Comisión Europea resume así la situación en su Hoja de Ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos<sup>2</sup> publicada en 2011: “A lo largo del siglo XX, la utilización de com-

bustibles fósiles en el mundo se multiplicó por doce, y la extracción de recursos materiales, por treinta y cuatro. Cada ciudadano de la Unión Europea consume hoy en día dieciséis toneladas de materiales al año, de las cuales seis se desechan, descargándose la mitad en vertederos. Sin embargo, las tendencias apuntan al fin de una era en la que los recursos eran abundantes y baratos. Las empresas se enfrentan al aumento de los costes de materias primas y minerales esenciales, cuya escasez y volatilidad de precios están teniendo un efecto perjudicial para la economía. Las fuentes de minerales, metales y energía, así como las reservas pesqueras, la madera, el agua, los suelos fértiles, el aire limpio, la biomasa y la biodiversidad, están bajo presión; lo mismo puede decirse de la estabilidad del sistema climático. Mientras la demanda de alimentos, piensos y fibra podría aumentar en un 70% de aquí a 2050, el 60% de los principales ecosistemas del mundo que contribuyen a la producción de estos recursos ya se ha degradado o se está utilizando de manera insostenible. Si seguimos usando los recursos al ritmo actual, para el año 2050 necesitaremos, en conjunto, el equivalente de más de dos planetas para sostenernos, y serán muchos los que no podrán hacer realidad sus aspiraciones de mejorar su calidad de vida”.

El desafío es, pues, monumental y la eficiencia en el uso de los recursos no es ya tan solo

<sup>1</sup> Las opiniones expresadas en el presente artículo recogen exclusivamente el punto de vista del autor y no reflejan necesariamente la posición de la Reper.

<sup>2</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:ES:PDF>





una cuestión ambiental o de cuidado del Planeta, por muchos beneficios ambientales que traiga. Se trata también de una cuestión clave para la supervivencia del sector productivo, la economía y el empleo, y que poco a poco va imponiéndose en la forma de hacer negocios. También vemos cómo cada vez más los grandes inversores como, entre otros, los fondos de pensiones, tienen más en consideración la forma en que las compañías abordan los problemas de cambio climático y de sostenibilidad a la hora de determinar sus estrategias de inversión. Mindy Lubber, presidente de Ceres, decía en *Financial Times* (4 de octubre de 2010) que “las compañías van comprendiendo que esto [la sostenibilidad] es un asunto de negocios, y que ha llegado para quedarse”.

#### LA ESTRATEGIA EUROPA 2020: LA UNIÓN EUROPEA ABORDA EL PROBLEMA AL MÁS ALTO NIVEL

El Consejo Europeo dio forma definitiva en 2010 (marzo y junio) a la “Estrategia Europa 2020 para el empleo y un crecimiento inteli-

gente, sostenible e integrador”, que guiará la acción de la Unión Europea y de sus Estados miembros en esta década. Con esta Estrategia, adoptada al más alto nivel, se pretende movilizar todas las políticas e instrumentos de que dispone la Unión Europea a efectos de coordinar la acción de los Estados miembros e impulsar las reformas estructurales necesarias para materializar el potencial de crecimiento de la Unión Europea.

Es particularmente destacable el hecho de que problemas ambientales de este tipo se aborden ahora a tan alto nivel, junto al tratamiento de las políticas económicas y de los objetivos de lucha contra el desempleo y la crisis económica y financiera. La Estrategia es muy selectiva y establece tan solo cinco objetivos generales para el año 2020, uno de los cuales está dedicado al medio ambiente y consiste en reducir la emisión de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a los niveles de 1990 e incrementar hasta el 20% la proporción de las energías renovables en el consumo final de energía, así como avanzar hacia un aumento del 20% en el rendimiento energético.

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta actualmente la Humanidad es como resolver la creciente escasez de recursos. Recursos como por ejemplo el agua. Foto: Alvaro López.

Cada ciudadano de la Unión Europea consume hoy en día dieciséis toneladas de materiales al año, de las cuales seis se desechan, descargándose la mitad en vertederos. Foto: Álvaro López.



La aplicación de la Estrategia se guía por unas “Directrices Integradas”<sup>3</sup>, que orientan la acción de la Unión Europea y de los Estados miembros para la consecución de los objetivos señalados. Estas directrices son también respaldadas al máximo nivel de la Unión Europea por el Consejo Europeo. Son tan solo seis en materia económica, y una de ellas, la Directriz número 5, está íntegra y ampliamente dedicada al logro de una economía baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos. Utilizando las propias palabras de la Estrategia, “las políticas de la Unión Europea y de los Estados miembros, deben aspirar al ‘crecimiento sostenible’ [que] significa disociar el crecimiento económico de la utilización de los recursos, y que aproveche el liderazgo europeo en la carrera para desarrollar nuevos procesos y tecnologías, incluidas las tecnologías verdes [...] llevar a cabo las reformas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y utilizar los recursos eficientemente...”. A par-

tir de estas directrices, cada uno de los Estados miembros debe elaborar su propio Programa Nacional de Reforma<sup>4</sup>, en el que han de exponer con detalle las medidas que van a adoptar para lograr los objetivos de la Estrategia.

Se constata así una vez más cómo de forma progresiva, pero continuada, los problemas que antes se consideraban exclusivamente ambientales van expresando su verdadera dimensión y van impregnando de modo claro y transversal otras políticas en las que es necesario actuar para enfocar de modo adecuado su resolución.

Por otra parte, y ya en una dimensión europea de la implementación de Europa 2020, la Comisión adoptó, entre otras seis “iniciativas emblemáticas”, una que se denomina precisamente “Una Europa que utiliza eficazmente los recursos” y que posteriormente fue seguida de una detallada hoja de ruta sobre las acciones a desarrollar. En esta línea, hay que destacar también el acuerdo expresado por el Consejo

<sup>3</sup> Recomendación del Consejo, de 13 de julio de 2010, sobre directrices generales para las políticas económicas de los Estados miembros y de la Unión. Diario Oficial n.º L 191 de 23/07/2010 p. 0028-0034: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:191:0028:01:ES:HTML>.

<sup>4</sup> Para el de España de 2012, véase [http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/nrp2012\\_spain\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/nrp2012_spain_es.pdf).





Es muy importante conseguir que los residuos se conviertan en recursos que vuelven a formar parte del sistema productivo como materias primas, para lo que resulta clave aumentar considerablemente su reutilización y reciclado.  
Foto: Vicente González.

Europeo, por la Comisión y por el Parlamento Europeo, sobre el deseo de que el nuevo Marco Financiero Multianual que ha de establecer los presupuestos de la Unión Europea para los próximos siete años debiera centrarse esencialmente en apoyar la consecución de los objetivos de Europa 2020. El potencial que encierran estos nuevos presupuestos actualmente en discusión para profundizar en esta vía de la eficiencia de recursos es considerable.

En resumen, vemos que con el conjunto formado por Europa 2020, las Directrices Integradas, la Iniciativa Emblemática y su Hoja de Ruta, los Planes Nacionales de Reforma, y con el impulso que pueda darse desde los presupuestos de los

próximos años, la Unión Europea ha establecido un marco firme y coherente para impulsar de manera decidida una transformación de la actividad económica hacia un modelo bajo en carbono y más eficiente en el uso de los recursos. Una tarea titánica que solo con este marco político institucional puede abordarse a la escala que se plantea.

#### UNA EUROPA QUE USA EFICAZMENTE LOS RECURSOS: INICIATIVA EMBLEMÁTICA DE LA ESTRATEGIA EUROPA 2020

También en el ámbito político, la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos se ha identi-

ficado como algo esencial para el crecimiento y el empleo de la Unión Europea. Se trata de una dinámica que abarca gran número de políticas y de sectores de la actividad económica. Los resultados a obtener han de incluir la reducción de *inputs* de materiales en las actividades económicas productivas y minimizar los residuos, lo que lleva a la necesidad de actuar en todos los elementos de las cadenas de producción, en la energía, en el transporte, en la construcción, en el turismo, en la gestión de los negocios, etc. La iniciativa pretende ofrecer una visión global e integradora y a largo plazo para todos los sectores afectados, que pueda ser tenida en cuenta desde el mismo principio de la formulación de las políticas y medidas de reforma derivadas de Europa 2020.

Los beneficios que se han de obtener se dejarán sentir en toda una multitud de aspectos, incluidos desde luego los de carácter ambiental. Resulta evidente que la eficiencia energética y la reducción de las emisiones contaminantes mejorarán la calidad del aire y, en consecuencia, la salud y la calidad de vida. Reducir los residuos y mejorar el reciclado reducirá también las presiones ambientales (extracción de materiales, vertederos, incineradoras, emisiones, etc.) y disminuirá el consumo de materias primas y, con ello, los impactos sobre el territorio y sus ecosistemas. Todo ello traerá consigo también importantes beneficios de otro tipo, como reducir la dependencia energética y de materias primas, aumentar la seguridad frente a la volatilidad de precios del petróleo, promover la innovación y desarrollo de tecnologías más favorables al medio ambiente, así como la generación de empleos nuevos en sectores de futuro, la mejora de la competitividad global de la economía europea y la generación de nuevas oportunidades de negocio.

La dimensión internacional de este reto es también muy importante, pues la acción conjunta en un ámbito global creará sinergias y aportará mayores beneficios. Por una parte, una mayor eficiencia puede conducir a una demanda más controlada y, de ahí, a una reducción de riesgos en el acceso a las materias primas. Por otra parte, la demanda de servicios, conocimientos y tecnologías innovadoras aumentará, con lo que

se verán multiplicados los beneficios mutuos en términos de innovación, y los esfuerzos realizados se rentabilizarán mejor con una demanda en un mercado global. En sentido contrario, la falta de acción por parte de otras economías desarrolladas y emergentes podría ubicar a la Unión Europea en ciertas situaciones de desventajas competitivas relativas y, a la postre, terminarían retrasando y haciendo más cara la transición a esta nueva economía inevitablemente verde. Todo ello hace también imprescindible la incorporación de esta perspectiva de eficiencia en el uso de los recursos a la política y a las relaciones externas de la Unión Europea y, en particular, a su política comercial por el gran potencial que tiene de dinamización global.

La Comisión identifica en su Comunicación las 16 hojas de ruta y medidas a lanzar o lanzadas en 2011 para avanzar en esta vía de la eficiencia en el uso de los recursos con una perspectiva de acción e implementación a medio y largo plazo. Es una lista amplia que abarca las políticas más variadas, como la de cambio climático, la energética, la fiscal, la de biodiversidad, la de transporte, la presupuestaria, la de competitividad o la de innovación, por señalar solo algunas. Destacan entre ellas:

- La Hoja de ruta para lograr una economía baja en carbono en 2050, dedicada esencialmente al cambio climático y de la que nos ocuparemos en la siguiente sección.
- La Hoja de ruta de energía para 2050 y el Plan de Acción de eficiencia energética, ambos elementos clave en conexión con la anterior.
- La Estrategia de biodiversidad de la Unión Europea, para alcanzar el objetivo de parar la pérdida de biodiversidad en 2020.
- Una estrategia para impulsar el reciclado de residuos, con el objeto de orientar a la Unión Europea hacia una economía circular.
- El Libro Blanco de transporte, que orienta la futura acción en materia de transporte e incorpora importantes elementos para aumen-



tar la contribución del sector a los objetivos de cambio climático.

- Todo el conjunto de propuestas de reforma de las políticas de la Unión directamente ligadas al presupuesto (agraria, pesca, cohesión, etc.).

Su puesta en marcha será necesariamente paulatina y requerirá tiempo, esfuerzo y profundos debates, pues por su naturaleza transversal las medidas que se han de adoptar tendrán con frecuencia beneficios en unos sectores y podrán causar perjuicios en otros, lo que requerirá detalladas recogidas de datos e información, así como análisis de alternativas y de impacto para determinar las opciones adecuadas en cada caso.

En términos generales, la Iniciativa de la Comisión fue bien acogida aunque tal vez algunos habían depositado expectativas más altas que las que finalmente incluyó la Comunicación. Algunas de las voces más exigentes proceden de las ONG ambientales, que siguen esperando una aceleración del proceso y que consideran que puede no ser suficiente con hablar de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y que

hay que hablar de *reducción de la cantidad* de recursos utilizados, pues recuerdan que, junto con la mayor eficiencia, puede venir también un aumento de la demanda y uso de recursos. A título de ejemplo podemos recordar algunos de los elementos que European Environmental Bureau (EEB) y Friends of the Earth desearían ver en esta Hoja de Ruta y que han recogido en un reciente documento de posición conjunto. Destacan, entre otros, los siguientes:

- Adopción de indicadores como la huella ecológica, la huella de carbono, huella de agua y uso global de materiales, que se deberían usar en todas las evaluaciones de impacto de las políticas de la Unión.
- Reforzar la coherencia entre las distintas políticas de la Unión Europea (agraria, pesquera, regional, transportes, energía, etc.).
- Establecer objetivos cuantificados de reducción del uso de recursos en 2013 en todos los sectores.
- Crear una Agencia de Eficiencia de Recursos con el objeto de ayudar a los Estados miembros en sus políticas al respecto.



En 2020 se habrán generalizado los incentivos para una producción y un consumo de alimentos más sanos y sostenibles. Foto: Álvaro López.

## LA HOJA DE RUTA HACIA UNA EUROPA EFICIENTE EN EL USO DE LOS RECURSOS

La Iniciativa emblemática se completa con una Hoja de ruta en la que la Comisión plantea una visión de la Unión Europea para el año 2050 junto con los hitos que se han de lograr a medio plazo, en 2020, para situarnos en una senda de eficiencia en uso de los recursos y poder recoger los beneficios esperados.

La Comisión dibuja así para el año 2050 una Unión Europea en la que “la economía de la UE habrá crecido de manera respetuosa con las restricciones de recursos y con los límites del planeta, contribuyendo de esta manera a la transformación económica mundial. Nuestra economía será competitiva e integradora y proporcionará un elevado nivel de vida con un impacto medioambiental mucho menor. Todos los recursos se gestionarán de manera sostenible, desde las materias primas hasta la energía, el agua, el aire, la tierra y el suelo. Se habrán alcanzado los objetivos intermedios sobre el cambio climático, al tiempo que se habrán protegido, valorado y restablecido sustancialmente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que esta sustenta”.

Es fácil imaginar que para llegar a esa meta resulta necesario actuar en los distintos sectores de la actividad económica. Así, la Hoja de ruta plantea acciones en campos como el consumo y producción sostenibles, los residuos, la investigación, los precios de bienes y servicios o la fiscalidad; los recursos naturales (agua, minerales, suelos, aire, recursos marinos...), la biodiversidad y los ecosistemas; el transporte, la edificación o la alimentación, entre otros.

Sería muy largo examinar en detalle cada uno de los hitos planteados, pero sí resulta ilustrativo recordar al menos algunos de los más destacados, así como reflexionar sobre el papel que les corresponde en este caminar hacia una economía más eficiente en el uso de los recursos.

### Caminar hacia una producción y consumo sostenibles

Esta línea de acción descansa sobre el poder del mercado para orientar la utilización de servicios y el consumo de bienes, así como el modo en que han de producirse, a través de la selección que hacen los consumidores públicos y privados a la hora de decantarse por aquellos que tengan menor impacto ambiental y que sean más eficientes en el uso de los recursos. Condición esencial para que los consumidores puedan elegir adecuadamente es contar con análisis de impacto completos basados en el ciclo de vida, así como hacer que la información llegue de modo adecuado a los consumidores e inversores.

Con este propósito la Comisión ha propuesto como “objetivo intermedio que en 2020, los ciudadanos y las autoridades públicas cuenten con los incentivos adecuados para elegir los productos y servicios más eficientes en el uso de los recursos, gracias a unas señales de los precios adecuadas y a una información medioambiental clara”.

Además, habrá que proveer al mercado de los adecuados instrumentos regulatorios y de mercados (incentivos, cargas, etc.) para que las señales de precio se produzcan de modo acorde con dicho objetivo y para que tanto en la fase de oferta como en la de demanda se elijan las opciones adecuadas. Entre otros instrumentos de actuación, la Comisión prevé reforzar la contratación pública verde para los productos que tengan mayor impacto ambiental o, por ejemplo, establecer un sistema de medición de la huella ecológica de cada producto a través de las modificaciones oportunas de la directiva de diseño ecológico con el objeto de promover el uso eficiente de los recursos presentes en los productos (por ejemplo, al favorecer su reutilización, recuperación o reciclado, abordar su durabilidad, etc.).

### Reducir la cantidad de recursos que se tiran (residuos) y aumentar su vida útil

Es muy importante conseguir que los residuos se conviertan en recursos que vuelven a formar parte del sistema productivo como materias primas, para lo que resulta clave aumentar

considerablemente su reutilización y reciclado. La Comisión destaca que, como promedio, en la Unión Europea únicamente se recicla el 40% de los residuos producidos, mientras la capacidad de mejora es considerable, como lo muestran algunos Estados miembros en los que se llega a un 80% de reciclado.

Define para ello la Comisión un objetivo intermedio bien ambicioso para 2020, año en el que *los residuos se gestionarán como recursos*. “...El reciclado y la reutilización de los residuos serán opciones económicamente atractivas para los operadores públicos y privados, ya que la recogida selectiva estará muy extendida y se habrán desarrollado mercados funcionales para las materias primas secundarias... La recuperación de energía se limitará a los materiales no reciclables, se habrá eliminado prácticamente la descarga en vertederos y el reciclado de alta calidad estará garantizado”.

**Es vital que los residuos se conviertan en recursos que vuelven a formar parte del sistema productivo como materias primas, para lo que resulta clave aumentar considerablemente su reutilización y reciclado. La Comisión destaca que, como promedio, en la Unión Europea únicamente se recicla el 40% de los residuos producidos, mientras la capacidad de mejora es considerable, como lo muestran algunos Estados miembros en los que se llega a un 80% de reciclado**

Sugiere para ello una variada diversidad de actuaciones regulatorias y a través de instrumentos de mercado.

### Los precios y la fiscalidad

Es obvio que solo con unos precios adecuados podrá el mercado producir las señales correctas en cuanto a las opciones de compra y de inversión. Y el problema es que los precios de bienes y servicios están distorsionados a través de una compleja variedad de incentivos, cargas y subvenciones, y no reflejan ni los costes ni los impactos ambientales reales.

Esta situación conduce al inconveniente de que en ocasiones las prácticas más ambientales se ven discriminadas en favor de otras más ineficientes o que tienen impactos ambientales mayores y que son más caras, pero cuyo precio resulta finalmente más barato para el consumidor debido a la contribución de subvenciones e incentivos.

Este problema ha sido identificado ya hace tiempo y, a pesar de los intentos realizados, la situación es suficientemente compleja como para que, en conjunto, se haya podido avanzar de modo sustantivo. No obstante, su corrección es un requisito imprescindible para entrar en una senda de eficiencia en el uso de los recursos.

Una vez más, la Comisión vuelve a plantear actuar en este campo con el objetivo intermedio de que en 2020 se hayan “eliminado las subvenciones perjudiciales para el medio ambiente y se hayan adoptado medidas transitorias alternativas para las personas necesitadas”.

Del mismo modo, la carga impositiva tiene también una influencia determinante en el mercado, y lo que se señala es que en este momento está al revés y, en vez de favorecer, dificulta la solución de dos problemas particularmente acuciantes: el desempleo y la degradación ambiental. De hecho, con el sistema impositivo más habitual, la contratación laboral tiene cargas elevadas mientras que las de la contaminación son más bien



Resulta evidente que la eficiencia energética y la reducción de las emisiones contaminantes traerá también importantes beneficios de otro tipo, como reducir la dependencia energética y de materias primas y aumentar la seguridad frente a la volatilidad de precios del petróleo. Foto: Álvaro López.



bajas o inexistentes. Lo que desde hace tiempo se plantea, y el propio Consejo Europeo así lo ha recogido también en diversas ocasiones, es subir la carga fiscal a las actividades ineficientes y contaminantes mientras se reduce la correspondiente a la contratación laboral, todo ello dentro de un marco de neutralidad fiscal, es decir, sin que aumente la presión fiscal.

Su puesta en práctica es también una tarea bien compleja que todavía tiene mucho camino por delante. No por ello la Comisión la abandona, y vuelve a identificarla como otro objetivo intermedio para 2020 cuando se debe constatar un “desplazamiento sustancial de la tributación de las rentas del trabajo hacia la tributación medioambiental, en particular mediante el ajuste periódico de los tipos reales, que entrañe un aumento considerable de la parte que representan los impuestos medioambientales respecto a los ingresos públicos, en consonancia con las mejores prácticas de los Estados miembros”.

En este caso, las competencias de actuación corresponden a los Estados miembros, por lo que la Comisión orienta sus acciones a las recomendaciones en el marco de la implementación

de Europa 2020 y de los Planes Nacionales de Reforma correspondientes.

### **Biodiversidad y servicios de los ecosistemas**

Nuestra supervivencia y bienestar dependen en una muy gran medida de los servicios de

Lo que desde hace tiempo se plantea, y el propio Consejo Europeo así lo ha recogido también en diversas ocasiones, es subir la carga fiscal a las actividades ineficientes y contaminantes mientras se reduce la correspondiente a la contratación laboral, todo ello dentro de un marco de neutralidad fiscal, es decir, sin que aumente la presión fiscal

los ecosistemas que dan lugar a la vida. La abundancia y generosidad con que se proveían estos servicios ha hecho que, en la práctica, su conservación se haya tenido muy poco en cuenta en la actividad económica y en la vida diaria. Son servicios tan esenciales como la calidad del aire que respiramos o del agua que utilizamos, la comida (vegetales, carne y pescado) que nos sustenta o la provisión de principios activos para muchos medicamentos, por citar solo algunos de los centenares de ejemplos que se pueden poner.

El caso es que la creciente presión que la actividad humana (contaminación, destrucción de hábitats o sobrexplotación de recursos) está ejerciendo sobre los ecosistemas y sobre la biodiversidad en la que estos se sustentan, hace que cada vez estén sometidos a mayor estrés y que la provisión de servicios y productos se vea cada más comprometida. Dicen los expertos que si no se cambia la tendencia, es posible que, en un futuro no muy lejano, tal vez no sean ya capaces de ofrecer las condiciones necesarias para el mantenimiento de nuestra vida como hoy la conocemos.

Por ello la Comisión reitera aquí como objetivos intermedios para 2020 los establecidos por el Consejo Europeo y por el Consejo bajo Presidencia española de la Unión Europea en marzo de 2010:

- En 2020, el capital natural y los servicios ecosistémicos se valorarán adecuadamente y serán tomados en consideración por las autoridades públicas y las empresas.
- En 2020, la pérdida de biodiversidad en la UE y la degradación de los servicios ecosistémicos se habrán detenido y, en la medida de lo posible, se habrá restablecido la biodiversidad.

### Alimentación

La alimentación es un sector productivo de primera magnitud en el que también caben, mediante la acción conjunta de todas las

partes interesadas (agricultores, administración, industria, comercio y consumidores), importantes mejoras en materia de eficiencia en el uso de los recursos (energía, transporte, utilización de agua, abonos y pesticidas, conservación del suelo, etc.). Además la Comisión resalta que “solo en la UE deseamos 90 millones de toneladas de alimentos al año, es decir, 180 kg por persona. Gran parte de esos desechos son alimentos aptos aún para el consumo humano”. Aborda también por lo tanto una serie de acciones en este sector, encaminadas al logro de un importante objetivo para 2020 al situarlo como el año en el que “se habrán generalizado los incentivos para una producción y un consumo de alimentos más sanos y sostenibles y se habrá conseguido reducir un 20% la aportación de recursos a la cadena alimenticia. La eliminación de residuos alimenticios comestibles se habrá reducido a la mitad en la UE”.

### Edificación

Es un sector que mueve muchos recursos tanto en la fase de construcción como durante su utilización y en el que se ha identificado un importante potencial de mejora en materia de eficiencia. La Hoja de Ruta destaca que en conjunto afecta al 40% del consumo final de energía de la Unión Europea, a cerca del 35% de las emisiones de gases de efecto invernadero y a más del 50% de los materiales extraídos, al tiempo que destaca su importancia en cuanto al ahorro de agua. Cifras que por sí solas dan ya una idea la importancia del sector y de lo que puede representar en términos cuantitativos las mejoras de eficiencia que se puedan lograr.

Lo que la Comisión establece como objetivo para 2020 es “haber generalizado el enfoque basado en el ciclo de vida; todos los nuevos edificios serán de consumo de energía casi nulo y altamente eficientes en el uso de los materiales, y se habrán implantado políticas de renovación del parque inmobiliario existente, renovándose, con una buena relación coste-eficiencia, a un ritmo del 2% anual. Se reciclará el 70% de los residuos de construcción y demolición no peligrosos”.

La acción en este campo corresponde en buena medida a la Comisión y a los Estados miembros y el logro del objetivo descansa en buena medida en la aplicación de directivas ya aprobadas, alguna de ellas tan recientemente como la directiva de eficiencia energética, que prevé unas importantes tasas de renovación de edificios públicos.

#### ACCIÓN EN MATERIA DE EFICIENCIA DE RECURSOS FUERA DE LA UNIÓN EUROPEA

El sector privado está también activo en este campo, como lo muestra la variedad de iniciativas tomadas. Muchas empresas ven el potencial de obtener importantes beneficios en esta dinámica. A título de ejemplo, un reciente estudio del Gobierno británico<sup>5</sup> muestra que las empresas de Reino Unido podían ahorrar alrededor de 6 000 millones de libras implantando medidas de eficiencia de recursos que o bien no tienen coste o cuyo coste se amortizaría en menos de un año.

En sus estrategias de negocio, las empresas también van incorporando cada vez más los riesgos relativos a la escasez de recursos, a su carestía y las medidas para contrarrestarlos. Así, por ejemplo, el Carbon Disclosure Project, que incorpora a más de 500 inversores institucionales que representan más de 64 000 millones de dólares y que recoge las emisiones de gases de efecto invernadero de más de 2500 organizaciones, muestra cómo estas cuestiones se van teniendo cada vez más en cuenta. O el hecho de que el 65% de las compañías más rentables del mundo, las recogidas en Global 500<sup>6</sup>, hayan establecido objetivos de reducción de emisiones, refleja también esta preocupación a escala más general.

Es por lo tanto una dinámica que excede con mucho la capacidad de un gobierno, un país o

<sup>5</sup> *Review of the Future Resource Risks Faced by Business and an Assessment of Future Viability.* <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=2&ProjectID=17161>.

<sup>6</sup> <http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2010/>; <http://www.global500.org/#>.

**La Comisión establece como objetivo para 2020 “haber generalizado el enfoque basado en el ciclo de vida; todos los nuevos edificios serán de consumo de energía casi nulo y altamente eficientes en el uso de los materiales, y se habrán implantado políticas de renovación del parque inmobiliario existente, renovándose, con una buena relación coste-eficiencia, a un ritmo del 2% anual. Se reciclará el 70% de los residuos de construcción y demolición no peligrosos”**

incluso de una organización como la Unión Europea: se trata de la movilización de una economía y de una sociedad entera para orientarse en la dirección adecuada. Es un proceso en el que se avanza tanto a partir de la regulación como por el incentivo derivado de los propios negocios y la dinámica de beneficios de las empresas.

Finalmente, otro elemento a tener también muy en cuenta al valorar los retos y costes que plantea esta Hoja de Ruta es la acción prevista por otros países competidores de la Unión Europea en el mercado mundial.

Según las estimaciones de la Comisión, lograr los objetivos previstos exigiría el aumento continuado de la inversión durante los próximos 40 años en unos 270 000 millones €/año en inversiones públicas y privadas, lo que equivale a un 1,5% del PIB de la Unión Europea, a sumar al 19% que se gasta en la actualidad en estas materias. Si esta cifra puede sonar a una barbaridad, y casi podíamos decir que lo es, en



realidad se queda pálida frente al 48% de China, 35% de la India y 26% de Corea que, según los indicadores del Banco Mundial recogidos en la Comunicación muestran, a juicio de la Comisión, tanto la inversión en este tipo de infraestructuras como la determinación de estas economías emergentes de tomar competitivas posiciones de cabecera en el camino hacia una economía mundial baja en carbono.

Hay muchos datos que corroboran este esfuerzo por parte de las economías emergentes. Por citar uno de los más llamativos, se puede mencionar el 12.º Plan Quinquenal de Desarrollo de China, aprobado en la primavera de 2011, con sus ambiciosos objetivos e inversiones en la materia. En línea con su oferta de reducir la intensidad de carbono de su economía en un 40-45% para 2020 recogido en los acuerdos de Cancún, este Plan dispone los medios para ello y orienta la economía hacia la creación de compañías chinas que sean actores globales en los sectores verdes y de bajo carbono, como elementos clave de su nueva política industrial<sup>7</sup>. Algunos de los sectores en los que plantea una clara apuesta son en las tecnologías de energías renovables (eólica, solar, biomasa), en los vehículos eléctricos e híbridos, en la eficiencia energética y en las industrias de protección ambiental. Para ello se impone en estos cinco años objetivos, como<sup>8</sup> reducir un 16% la intensidad energética (consumo energía/unidad PIB); reducir un 17% la intensidad de carbono (emisiones de CO<sub>2</sub>/unidad de PIB) y subir la parte de fuentes no fósiles al 11,4% del total de uso de energía, así como el establecimiento gradual de un mercado de carbono.

India ofrece también un claro ejemplo de hacia dónde dirigen estas economías sus esfuerzos, como recoge el reciente informe de *The Climate Group*<sup>9</sup> en el que muestra que India es en

Resulta obvio que fuera de la Unión Europea, en el ámbito institucional y privado, hay una orientación general importante para avanzar decididamente en la dirección de una mayor eficiencia en el uso de los recursos. Las empresas y los países que compiten con la economía de la Unión Europea avanzan en esa dirección. Una parte importante del mercado se orienta hacia ello. ¿Tiene futuro caminar en otra dirección?

la actualidad el quinto productor mundial de energía eólica y que la tasa de crecimiento de la inversión privada en energías limpias para los próximos 10 años será de un 736%, tres veces la de Estados Unidos o China.

El esfuerzo de inversión de los Estados Unidos, de Japón o de Corea en cuestiones relativas a coches eléctricos y sus baterías es también ampliamente conocido y no es más que otro ejemplo de la dirección en la que se orienta la actividad económica y hacia donde hay que dirigir los esfuerzos si se quiere seguir siendo competitivo a escala mundial.

Resulta por lo tanto obvio que fuera de la Unión Europea, en el ámbito institucional y privado, hay una orientación general importante para avanzar decididamente en la dirección de una mayor eficiencia en el uso de los recursos. Las empresas y los países que compiten con la economía de la Unión Europea avanzan en esa dirección. Una parte importante del mercado se orienta hacia ello. ¿Tiene futuro caminar en otra dirección? ❀

<sup>7</sup> <http://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/4145-China-s-challenge-to-Europe>.

<sup>8</sup> Lewis, J. (2011). *Energy and Climate Goals of China's 12th Five-Year Plan*. <http://www.pewclimate.org/international/factsheet/energy-climate-goals-china-twelfth-five-year-plan>.

<sup>9</sup> <http://www.theclimategroup.org/our-news/news/2011/3/24/new-report-india-to-challenge-eu-us-china-for-share-of-usd22-billion-global-tech-market/>.

# Ingredientes para un menú en tiempo de incertidumbre. Apuntes sobre la crisis económica y nuestra relación con la naturaleza

José Ramón Guzmán

Doctor Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Montes y Licenciado en Geografía e Historia

*A José Luis González Rebollar, que ejerce con sabiduría y bondad su oficio de Ingeniero de Montes investigador*

Un investigador sevillano del siglo XI, Abulhayr Al'ishbīlī, recogió en su compendio botánico para médicos una reseña sobre la llamada lana de mar: “una alga que se recoge en las costas de Palestina y del Mar Rojo, se hila y de ella se hacen ropas egregias, de color dorado tirando a ocre, brillantes, maravillosas que se forma sobre algunas conchas, a manera de pelusa, que se recoge e hila.”<sup>1</sup> Hacía referencia al biso, un tejido también conocido como seda marina con el que se confeccionaban lujosos tejidos.

Dos siglos después, el geógrafo persa Al-Qazwīnī, al recopilar las noticias más señeras del Al-Andalus de la época, dejó escrito lo siguiente sobre Santarem (actualmente en Portugal): “Entre sus maravillas está lo que se cuenta de un animal reptante que salía del mar y se frotaba por las piedras en la playa, desprendiéndose más tarde de su cuerpo una pelusa dorada y suave como la seda, escasa y muy cotizada. La recogía la gente,

y tejían con ella prendas de vestir. Los monarcas prohibieron que se exportara, de manera que era solo en secreto como salía de su tierra. El valor del tejido elaborado con ella superaba los dos mil dinares, por su calidad y excelencia”<sup>2</sup>.

Si bien las fuentes antiguas hay que interpretarlas con la precaución que exige el tiempo, parece plausible pensar que ambos autores se estaban refiriendo al tejido obtenido de los filamentos secretados por la nacra (*Pinna nobilis*), o bien por un pariente próximo en el caso de la cita portuguesa (tal vez *Pinna rudis*), un molusco bivalvo de gran tamaño que habita las praderas de posidonia, ese mar de hierba bajo el mar de agua.

Dos breves noticias que nos invitan a reflexionar sobre algunas de las características de nuestra relación histórica con la biodiversidad. Llevamos algunos cientos de miles de años modelando la faz de la tierra e interviniendo de forma muy activa sobre nuestro entorno<sup>3</sup>. A pesar de que

<sup>1</sup> Abulhayr Al'ishbīlī (siglo XI). *Libro Base del médico para el conocimiento de la botánica por todo experto*. Edición de J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, CSIC, 2007, tomo II, p. 74.

<sup>2</sup> En *El Occidente de Al-Andalus en el Ātār al-bilād de Al-Qazwīnī*, edición de Fátima Roldán Castro, Alfar, Sevilla, 1990, p.125.

<sup>3</sup> Son numerosas las referencias que analizan y explican la relación histórica de la especie humana con su entorno. Ofrece una buena síntesis I. G. Simmons, *Changing the face of the Earth*, Blackwell, Cambridge, 1996.



La nacra nos acompañó culturalmente durante varios siglos, navegando en galeras y faluchas, convertidas sus fibras en preciadas túnicas que aún eran objeto de comercio en el siglo XI. Foto: Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

todavía nos queda mucho por conocer sobre las tasas y ritmos con que se ha producido esta intervención, está fuera de toda duda la ocurrencia de algunas discontinuidades que han marcado el devenir. Uno de estos puntos de ruptura

tuvo lugar con la domesticación de vegetales y animales. Otro, hace unos pocos siglos, cuando aprendimos a sacar todo el partido posible de la materia y la energía fósil acumulada durante centenares de millones de años. Parece que



La lapa gigante (*Patella ferruginea*) también está en declive. Nos ha acompañado durante milenios de evolución cultural como bocado de proteínas. Foto: Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.



estamos atravesando otro punto de inflexión: pero quizás pecaríamos de soberbia histórica si lo damos por seguro desde la miopía que provoca la cercanía de los acontecimientos.

La nacra nos acompañó culturalmente durante varios siglos, navegando en galeras y faluchas, convertidas sus fibras en preciadas túnicas que aún eran objeto de comercio en el siglo XI; siglos después, su presencia en nuestro espacio geográfico aparentemente se desvaneció, convertida en recuerdos recubiertos con la pátina de los relatos míticos.

¿Qué sucedió durante los siglos posteriores? No lo sabemos. Lo que sí advertimos hoy en día es que su presencia en nuestro litoral mediterráneo es cada vez más esporádica. Su captura para coleccionismo o por su consideración en algunos lugares como especie comestible desencadena extinciones locales conforme las poblaciones van mermando. La principal amenaza, no obstante, tiene su origen en la desaparición de su hábitat: las praderas de fanerógamas marinas.

En los últimos treinta años casi la mitad de su superficie ha desaparecido o está en franca regresión. Perdemos las posidonias al ensuciar innecesariamente el mar con vertidos, cuando utilizamos artimañas desafortunadas para pescar, o cuando nos convertimos en vectores de dispersión de especies que muestran un talante excesivamente brusco en las relaciones con su nuevo vecindario. Cuando apenas empezamos a conocer el nombre de la posidonia, ese vegetal cuyos frondes verdean el turquesa de nuestras calas más queridas y que da cobijo a la pesca que nos alimenta, ya la estamos echando de menos<sup>4</sup>.

Hay otras especies de grandes moluscos mediterráneos que comparten angustias vitales con la nacra. La ostra roja o espinosa (*Spondylus gaederopus*) y la lapa gigante (*Patella ferruginea*) también están en declive. Ambas nos han acompañado igualmente durante milenios de

<sup>4</sup> <http://www.lifeposidoniandalucia.es> y <http://lifeposidonia.caib.es>.



La situación de la ostra roja es preocupante porque si bien mantiene una amplia distribución por el Mediterráneo, desde los años 80 le está afectando una epidemia recurrente de causa desconocida que provoca cuantiosos descensos poblacionales. Foto: Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

evolución cultural: la *Patella* como bocado de proteínas, el *Spondylus* como ornamento que hemos intercambiado desde los primeros baluceos neolíticos.

La situación de la ostra roja es preocupante porque si bien mantiene una amplia distribución por el Mediterráneo, desde los años ochenta le está afectando una epidemia recurrente de causa desconocida que provoca cuantiosos descensos poblacionales; el estado de la lapa ferrugínea en el litoral peninsular es aún peor. Resulta probable que a estas especies les estén afectando procesos de mayor amplitud que hoy recogemos bajo el paraguas conceptual del cambio global<sup>5</sup>.

Todavía tenemos muchas lagunas de conocimiento que nos impiden evaluar con certeza el

destino que les espera. Aun sin ponernos en el escenario extremo, da qué pensar que no impliquemos más con el futuro de estas compañeras de viaje que nos dieron de comer, nos vistieron y sostuvieron los afeites con los que aderezamos nuestros rostros.

No obstante, es probable que el futuro para la nacra, la lapa gigante y la ostra roja, en términos de supervivencia como especies y como acompañantes de la nuestra, sea esperanzador. Compondremos nuevos lazos culturales con estos moluscos. Probablemente aprenderemos a reproducirlos bajo condiciones controladas; llegaremos a reconstruir sus hábitats como estamos ya imaginando y poniendo en práctica con las praderas de posidonia; incluso con el tiempo puede que nuevamente los convirtamos en recurso económico, en oportunidad para el desarrollo. Entra dentro de lo posible, en suma, renovar nuestra relación con esta particular biodiversidad.

Al fijar la mirada sobre estos invertebrados marinos en los que apenas reparamos, los conver-

<sup>5</sup> En la obra conjunta coordinada por J. M. Barez-Azcón, E. Ballesteros Duperón y D. Moreno, *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 2008 (consultable en la web), se incluye una revisión de las tres especies.





Lapa gigante,  
*Patella  
ferruginea*,  
Isla de Alborán  
(20/06/2011).  
Foto: José  
Ramón  
Guzmán  
Álvarez.

timos en objetos de nuestra ética, de nuestra estética y de nuestro empeño por sacar provecho y utilidad del mundo que nos rodea. Todos los ingredientes que entremezclamos en el debate sobre si es o no aconsejable que la relación con la naturaleza que nos acompaña esté basada en esa práctica de la prudencia que llamamos *sostenibilidad*.

Hay que reconocer que la confrontación de pareceres entre lo bello, lo bueno y lo útil no tiene viso de resolverse fácilmente: la duda nos acompañará siempre, para cada caso y para cada situación. Por si fuera poco, cuando los tiempos son de vacas gordas, da la impresión de que es posible proponer un mayor número de soluciones de compromiso; con las vacas pasando hambre se reducen las alternativas ante el apremio de la necesidad.

Tomemos otro ejemplo para adentrarnos algo más en este debate espinoso. Pocos insectos nos son aparentemente tan familiares como las luciérnagas, *cucas de llum*, *vagalumes*, *ipurtargiak* o como queramos llamarles echando mano de las decenas de nombres con que los hemos

bautizados en cada uno de nuestros idiomas. De hecho, las luciérnagas son un buen paradigma de la biodiversidad cultural. Y, sin embargo, qué poco sabemos de los bichos de luz. Conocemos especies que habitan en España, presumimos que hay alguna más que desconocemos o que ni siquiera se ha descrito, y apenas sabemos nada sobre su distribución, ecología o utilidades<sup>6</sup>.

¿Utilidades? Lancemos una pregunta que vincula naturaleza, territorio y economía: ¿podrían las luciérnagas formar parte de una estrategia de desarrollo territorial? Si analizamos las luciérnagas como recurso, nos percatamos de que las pertenecientes a la fauna ibérica no muestran la espectacularidad de algunas especies americanas o asiáticas que encienden de día las noches tropicales. Pero aun así: ¿no resultaría atractivo un paseo nocturno acompañados por estas lucecitas nocturnas, descubriendo su singularidad en la noche? Habrá quien objete que qué tipo de persona y con qué aviesas

<sup>6</sup> Referencias e información adicional en [www.gusanosdeluz.es](http://www.gusanosdeluz.es).



intenciones le cogería el gusto a vagabundear por una vereda a las once de la noche un día de principios de verano sin más iluminación que el tenue titilar de las estrellas. Apelemos al pensamiento lateral: un paseo de este tipo, ¿no podría formar parte de la oferta de un alojamiento de turismo rural? Contemplar la débil, pero decidida luz de *o vagalume* es una buena excusa para conversar sobre bioquímica y para relatar cuentos. Porque su luz fría, producto de reacciones metabólicas con una eficiencia que se acerca al 95%, deja en mal lugar a la más eficiente de nuestras luminarias. Porque su contemplación, especialmente la de las especies que emiten destellos mientras vuelan (y que, por cierto, todavía no sabemos si habitan en España), es lo más parecido que podamos imaginar al revoloteo de Campanilla o de alguna que otra de sus amigas hadas.

De hecho, ya hay quien está sabiendo apreciar el potencial de las luciérnagas. En el Parque Biológico de Vila Nova de Gaia en Portugal se organizan las *Noites dos Pirlampos* como recurso de educación ambiental. Y la investigación para buscar aplicaciones a la bioluminiscencia no ha hecho nada más que empezar, incorporando, por ejemplo, los genes que producen las proteínas implicadas en la reacción bioluminiscente como marcadores. O tomando el modelo de su estructura fisiológica para diseñar lámparas LED más eficientes. Puestos a pensar, la panoplia de posibilidades se antoja ilimitada: vegetales cultivados que emitan luz cuando comiencen los síntomas de estrés hídrico o nutricional, árboles de Navidad con iluminación propia..., lo que invita a nuevos debates y reflexiones sobre la plasticidad de nuestras querencias o nuestra capacidad para modificar hasta lo más íntimo de la naturaleza.

En resumen, no parece descabellado presagiar que las luciérnagas puedan ser objeto de un mayor interés en nuestros empeños en I+d+i, en tanto que, paralelamente, recaben en el futuro mayores cotas de atención por su poder evocador y su buena aptitud para convertirse en metáforas renovadas que nos recuerden el deleite que produce la negrura del cielo estre-

llado o que es posible compartir huertas y jardines con lo minúsculo.

En estos tiempos de crisis, la nacra y las luciérnagas aportan buenos ejemplos de nuestra relación con el medio ambiente. Son biodiversidad, pero no son únicamente biodiversidad. De hecho, flaco favor les haríamos si solo las contemplásemos como especies zoológicas, ensartándolas en alfileres analíticos. Forman parte de complejas tramas ecológicas y participan en la pluralidad de ecosistemas que nos proveen de servicios y bienes imprescindibles para nuestro propio desenvolvimiento<sup>7</sup>. Son especies bellas: y, aunque no nos lo parecieran, lo serían por su complejidad. Son medio ambiente y, sobre todo, son naturaleza, ese concepto híbrido que con sus múltiples acepciones mezcla lo ontológico y lo moral con la bulliciosa algarabía de la vida.

Cerremos nuestra primera propuesta: hablaremos de naturaleza aunque nos estemos refiriendo (también) al medio ambiente. Pero nos referiremos a una acepción de naturaleza particular, la que todavía no recoge con exactitud la Real Academia de la Lengua Española aunque casi todos tenemos en mente: el todo físico que está junto a nosotros, pero del que nos excluimos, y que está integrado por los diversos tipos de seres vivos y sus relaciones y por los fenómenos y objetos inanimados. En definitiva, lo que no somos nosotros ni es obra de nuestro ingenio. Un buen concepto como punto de partida porque deja en evidencia nuestro particular talento como especie...

Como los conceptos son importantes, concluyamos esta introducción incorporando dos términos añejos y subversivos: amor y patria. La invocación al amor como motor de nuestros afanes puede ser vista como una ñoñería, aunque no suele provocar recelos adicionales.

<sup>7</sup> Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, <http://www.maweb.org/documents/document.439.aspx.pdf>. Particularización para España coordinada por Carlos Montes, Fernando Santos Martín y Javier Benayas (Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano <http://www.ecomilenio.es/>).

Lo de la patria sí que merece una explicación previa para no dar sustos innecesarios.

Esta palabra de rancias resonancias esconde virtudes insospechadas. La patria une el ying y el yang, lo masculino y lo femenino. Puestos a rizar el rizo, el mestizaje se torna hiperbólico en la expresión un tanto *demodé* de la madre patria. Entonces, la paternidad y la maternidad, real o figurada, coinciden, asomándose al océano semántico del hermafroditismo. Aparente contradicción de mezcla de géneros, podría ser un buen modelo para enmendar algunos de nuestros desencuentros sociales. Y si despojamos sus significados de envoltorios peyorativos, la patria como lugar, ciudad o país en que se ha nacido, ofrece una buena plataforma para tratar con el amor. Porque si, tal y como dicta el discurrir del tiempo y el sentido común, globalizamos algo tan aparentemente añejo como el amor a la patria, extendiendo el ámbito geográfico del lugar donde se ha nacido al hogar común planetario, nos armamos de argumentos para sentirnos mucho más concernidos por el futuro común.

No es una justificación enrevesada. Bastaría con traducir *oikos*, territorio común de la Economía y la Ecología, por esta patria actualizada. De modo que si desarrollamos toda su potencialidad, patria común serían los diferentes territorios entrelazados en donde vivimos y que compartimos. Que se complementan en distintos niveles de organización y dan pie a afinidades y lealtades múltiples: los paisajes del alma; el barrio, el pueblo o la ciudad de los juegos de nuestra infancia y la de nuestros hijos; el país, nación, estado o supraestado como espacio de la comunidad con quienes estamos vinculados; el conjunto de la biosfera como espacio físico o como Gaia metafórica...

Naturaleza, amor, *oikos* o patria. Conceptos de siempre cuyo significado actualizamos; territorios semánticos híbridos, complejos, como el tiempo en que vivimos. La nacra y los gusanos de luz: individuos, especies y ecosistemas; expectativas, sueños, desarrollo, crisis económica, paro. Quizás sean muchos ingre-

dientes para un guiso que requiere, como las mejores de nuestras obras, de tiempo y de esfuerzo. Veamos hasta dónde podemos llegar. A fin de cuentas, las reflexiones sobre la naturaleza y nosotros, hombres y mujeres, medida de todas las cosas y para quienes nada humano nos debiera ser ajeno, siempre serán inacabadas.

## TIEMPOS DE CRISIS

Vivimos un momento histórico extraordinario. La crisis económica está siendo tan grave que ha sido bautizada como la Gran Recesión, recordando la otra gran debacle económica de 1929, la Gran Depresión. Sus efectos están resultando socialmente demoledores. En los años venideros evaluaremos sus secuelas. Acaso pase como un seísmo de alta intensidad y duración que tambalee, pero no derribe, partes sustanciales del sistema socioeconómico actual. Pero no deja de ser significativo que incluso desde posiciones confiadas en la primacía del mercado sobre el devenir económico se propongan ajustes en las bases del capitalismo para hacerlo menos traumático y poder laminar los efectos negativos de sus vaivenes.

La historia determina los itinerarios futuros por donde transitaremos y nos ayuda a reconstruir, siempre parcialmente, la unicidad de las secuencias que nos condujeron al presente, irrepetibles en su complejidad contingente, tomando la expresión de Stephen Jay Gould<sup>8</sup>. Aunque las ciencias biológicas y las sociales compartan la contingencia como un principio elemental del que no se pueden zafar, el estudio del pasado desde el punto de vista humano y social tiene una implicación adicional de capital importancia: a pesar de que no es una guía segura para predecir el futuro, nos preparamos mejor, aumentando nuestras habilidades, nuestra energía y, si todo va bien,

<sup>8</sup> En Stephen Jay Gould, *La estructura de la teoría de la evolución*, Barcelona, Tusquets, 2004, p. 126.



nuestra sabiduría, en palabras del historiador John Lewis Gaddis<sup>9</sup>.

La crisis económica ha dado la cara en nuestro país como una tormenta perfecta de onda media que reverbera y hace resonancia con nuestras particulares crisis de onda corta personales, muchas de ellas tremendamente dolorosas. Su intensidad y régimen de oscilación están influenciados por la crisis de onda larga en la que estamos inmersos, derivada de nuestra relación global con la naturaleza. En ocasiones es muy difícil distinguir entre los vectores que dan fuerza a la oscilación de onda media y los que impulsan la de onda larga: las desigualdades humanas, la internacionalización de la economía, la redefinición sociopolítica mundial, el agotamiento de ciertos recursos, el empobrecimiento del soporte material de nuestras actividades, la modificación

de las condiciones físicas planetarias. Como viajeros que avanzamos en los vagones de cabeza del tren mundial vivimos los cambios con dosis extra de incertidumbre.

El siglo XX ha dejado solo a un capitalismo que busca respuesta a la crisis explorando nuevos equilibrios entre el liberalismo y el intervencionismo. El desafío de la crisis económica es enorme. Una vez pasada la época de la creación de grandes infraestructuras, cuando la tasa de crecimiento demográfico y el alto grado de satisfacción de las necesidades ya no pueden ser motores de crecimiento, la capacidad de maniobra a escala macroeconómica se ha reducido sustancialmente. Desvanecidas las fronteras, la globalización ha mostrado definitivamente sus luces y sus sombras.

La Economía trata de reajustarse tras haber sido incapaz de predecir la severidad de los acontecimientos. La necesidad de revisar o cambiar

Descubrimos que el pastoreo bien realizado es fundamental para la continuidad de determinado tipo de vida. Que si cesa esta actividad, la naturaleza sigue trayectorias distintas a las que el territorio está acostumbrado. Que muchos de nuestros paisajes están troquelados por el quehacer de los rebaños. Sierra de Segura, Jaén. Foto: José Ramón Guzmán Álvarez.

<sup>9</sup> En John Lewis Gaddis, *El paisaje de la historia. Cómo los historiadores representan el pasado*, Anagrama, Barcelona, 2004, pp. 29-30.



el paradigma de la Economía convencional<sup>10</sup> se ha acrecentado con la crisis. El auge reciente de la Economía verde con su potencial de oportunidades es buen exponente de ello<sup>11</sup>.

La evolución de los indicadores ambientales mundiales resulta preocupante<sup>12</sup>. Si bien somos cada vez más habitantes, el número de los que vivimos mejor ha aumentado, aunque al precio de compartir este aparente éxito con el fracaso de no frenar graves desigualdades globales.

La crisis ambiental es campo abonado para el crecimiento de alternativas que conviene atender por su fuerza creadora y por estar ocupando espacios sociales cada día más amplios. Su influencia es tal que el modelo económico dominante ha hecho suyas algunas de estas propuestas, como en el caso de las energías renovables, la agricultura ecológica o el reciclaje. Superando el escurridizo concepto de desarrollo sostenible, desde la Economía Ecológica se plantea un cambio profundo del modelo socioeconómico sustentado en principios como el decrecimiento, la eficiencia desde el punto de vista ecológico, la coherencia o ecomimesis y la suficiencia como búsqueda de la justa medida<sup>13</sup>. En el campo práctico, estas propuestas germinan y maduran como alternativas par-

**La crisis ambiental es campo abonado para el crecimiento de alternativas que conviene atender por su fuerza creadora y por estar ocupando espacios sociales cada día más amplios. Su influencia es tal que el modelo económico dominante ha hecho suyas algunas de estas propuestas como en el caso de las energías renovables, la agricultura ecológica o el reciclaje**

ciales o enmiendas a la totalidad del sistema económico, entre ellas la importancia de la parsimonia<sup>14</sup>, la redistribución del trabajo o una redefinición del papel del dinero en nuestras relaciones sociales<sup>15</sup>. El sentimiento colectivo reverdece. Como anticipó el canto de esperanza del Nuevo Mester de Juglaría, el viejo espíritu comunero crepita en llamas renacidas.

Pese a las alertas, da la impresión de que todavía no disponemos de la suficiente lucidez como para realizar diagnósticos precisos que nos permitan hacer saltar las alarmas en caso de superar determinadas líneas rojas. Si bien no parece sensato depositar una fe ciega en la tecnología, se intuye que todavía existen amplios espacios para la innovación que permitirán resolver, minimizar o adaptarnos a algunos de los problemas ambientales. Pero conviene que seamos cautos. Jared Diamond nos lo ha recordado recientemente: las civilizaciones se colapsan y llegan a desaparecer<sup>16</sup>.

<sup>10</sup> Sobre la interpretación de los problemas ambientales y sociales de nuestro tiempo y su relación con la Economía a partir de un enfoque amplio que supone una revisión crítica del paradigma actual es particularmente inspirador el libro de José Manuel Naredo, *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*. Siglo XXI, Madrid, 2006, capítulo 1, pp. 3-18.

<sup>11</sup> Tal y como es definida por el PNUMA, la economía verde debe mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica, una economía verde sería aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente (en PNUMA, *Hacia una economía verde. Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*, 2001, [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)). Otras dos referencias de interés: OCDE, *Hacia el crecimiento verde. Un resumen para los diseñadores de políticas*, 2011 (<http://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>) y Fundación Biodiversidad y OSE, *Informe Empleo verde en una economía sostenible*, 2011 (<http://www.fundacion-biodiversidad.es/inicio/emplea-verde/empleos-verdes>).

<sup>12</sup> Se puede consultar, por ejemplo, el informe Living Planet 2012/[wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/living\\_planet\\_report/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/).

<sup>13</sup> Véase, por ejemplo, Manfred Linz, Jorge Riechmann y Joaquim Sempere, *Vivir (bien) con menos. Sobre suficiencia y Sostenibilidad*, Icaria, Barcelona, 2007.

<sup>14</sup> Véase, por ejemplo, <http://www.slowdown.cl/>.

<sup>15</sup> Julio Gisbert recopila experiencias en "Economías sin dinero y trabajo sostenible", *Ecología Política*, 40, pp. 55-64. Algunas de estas alternativas pueden consultarse en <http://www.transitionnetwork.org/> (ciudades y economía de transición), <http://www.stro-ca.org/> o <http://www.ecoseny.net/> (bancos de tiempo, intercambio y economías locales).

<sup>16</sup> Jared Diamond, *Colapsos*, Debate, Barcelona, 2006.

Superando el escurridizo concepto de desarrollo sostenible, desde la Economía Ecológica se plantea un cambio profundo del modelo socioeconómico sustentado en principios como el decrecimiento, la eficiencia desde el punto de vista ecológico, la coherencia o ecomímesis y la suficiencia como búsqueda de la justa medida. En el campo práctico, estas propuestas germinan y maduran como alternativas parciales o enmiendas a la totalidad al sistema económico, entre ellas la importancia de la parsimonia, la redistribución del trabajo o una redefinición del papel del dinero en nuestras relaciones sociales

La vivencia de la crisis retroalimenta sus efectos negativos. Probablemente la primera recomendación que propondría cualquier manual de autoayuda colectiva sería encauzar nuestro ánimo hacia actitudes de respuesta positiva. Actitud que, dicho sea de paso, debería ser un imperativo moral para aquellos que, comparativamente, no estamos siendo intensamente zarandeados por sus sacudidas.

Ello implica evitar caer en la melancolía o el alarmismo<sup>17</sup>. Hay mucho camino recorrido y mucho de lo que aprender. Y tenemos ya acumuladas muchas respuestas que solo necesitan

un poco de atención para ayudarnos a convertir la adversidad en oportunidad.

Este es el contexto: enorme en sus dimensiones y desafíos. Pero como enseña el taoísmo, el arte de vivir es el arte de acertar en nuestras decisiones. Leyendo la crisis desde lo cotidiano, emergen algunas recetas aparentemente simples que, bien manejadas, nos pueden aportar claves para mejorar nuestro porcentaje de acierto.

## DOS CUESTIONES DE MÉTODO: DEMOCRACIA Y ORGANIZACIÓN

Comencemos por algo tan básico como reforzar nuestro compromiso con el método.

Definimos la democracia como una forma de organización que atribuye la titularidad del poder al conjunto de la sociedad. Si algo la caracteriza es el método que sigue (si no es que la democracia es el método mismo): a través de diferentes formas de participación se sustancia la decisión colectiva. Su interpretación cibernética es muy reveladora: es un mecanismo de autorregulación de los sistemas sociales que conjuga la homeostasis con una semilla de evolución permanente.

La gobernanza es un concepto relativamente reciente que tiene mucho que ver con la aplicación del método democrático. Realmente no se inventa nada nuevo: actualizamos conceptos y métodos milenarios. La Unión Europea se lo ha tomado tan en serio que en 2001 aprobó un Libro Blanco sobre Gobernanza donde se establecían cinco principios que merece la pena reseñar: apertura, participación, responsabilidad, eficacia y coherencia.

Aplicando la gobernanza se incorporan esquemas de participación adicionales al ejercicio de la democracia representativa, lo que nos recuerda que la práctica del método democrático presenta modalidades complementarias: democracia representativa indirecta, directa, asamblearia, participativa... De hecho, el potencial de la asamblea en la toma de decisiones

<sup>17</sup> Recordemos que el alarmismo excesivo sobre la situación de deterioro ambiental genera documentadas críticas (véase, por ejemplo, Bjorn Lomborg, *El ecologista escéptico*, Espasa, Madrid, 2007, o Jorge Alcalde, *Las mentiras del cambio climático*. Libros Libres, 2007, Madrid).



Miembros del Consejo del Litoral, Proyecto CAMP Levante de Almería. Foto: José Ramón Guzmán Álvarez.

que afectan al interés común se ha retomado en los últimos años renovando a la medida del siglo XXI los viejos usos consuetudinarios que se ejercían en las ágoras de las ciudades o bajo árboles señeros en las aldeas.

Aplicar con éxito el método democrático es difícil. Encuentra muchos obstáculos a la hora de determinar los cauces efectivos de participación (quién participa, a quién se representa), de compartir e interiorizar la información pertinente o de traspasar la decisión común a la actuación concreta, por poner solo algunos ejemplos. Pero la cuestión de fondo no se puede eludir: cuánta mayor fortaleza tendrían las decisiones relacionadas con el uso del territorio o con los conflictos ambientales si fueran el resultado de procesos con un mayor grado de participación social.

Los procedimientos de participación de tipo gobernanza muestran una especial vocación para abordar conflictos territoriales. Como cualquier proceso innovador, requiere cono-

cimiento y herramientas. En la actualidad ya contamos con experiencias que nos muestran la aplicación de la gobernanza en la gestión territorial. Dos buenos ejemplos son la actuación de los grupos de acción local que aplican el enfoque ascendente de desarrollo rural LEADER<sup>18</sup> o las cartas de paisaje<sup>19</sup>.

Presentemos un caso concreto. En el levante de Almería se ha llevado a cabo a lo largo del periodo 2010-2012 una experiencia piloto de gobernanza multinivel mediante el Proyecto CAMP, un proyecto de Gestión Integrada de Zonas Costeras en el que colaboran el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Plan de

<sup>18</sup> Una revisión en LEADER en España (1991-2011): una contribución activa al desarrollo rural. Red Rural Nacional, <http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/03493.pdf>.

<sup>19</sup> Las cartas de paisaje son instrumentos de concertación de acuerdos entre agentes de un territorio que tienen el objetivo de promover acciones y estrategias de mejora y valoración del paisaje. La experiencia de la Generalitat de Cataluña en <http://www.catpaisatge.net/esp/cartes.php>.



Acción del Mediterráneo (PAM) del Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas<sup>20</sup>.

La Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) ofrece un marco para aportar sentido común a la gestión del territorio. En nuestro ámbito geográfico es de aplicación el Protocolo relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo, impulsado por las Naciones Unidas y que fue ratificado por la Unión Europea en 2011. El Protocolo define la GIZC como un proceso dinámico de gestión y utilización sostenibles de las zonas costeras que tiene en cuenta simultáneamente la fragilidad de los ecosistemas y paisajes costeros, la diversidad de las actividades y los usos, sus interacciones, la orientación marítima de determinados usos y actividades, así como sus repercusiones sobre la parte marina y la parte terrestre.

Para implantar la GIZC, el Programa de Gestión de Zonas Costeras (CAMP) promueve proyectos piloto en áreas costeras del Mediterráneo: el poniente de Almería fue elegido como nuestra zona de aprendizaje. En su ejecución es destacable el esfuerzo por aplicar el enfoque de gobernanza tanto en su dimensión horizontal, abriendo la participación de la población local a través de sus diferentes actores territoriales no políticos, como en su dimensión vertical, estableciendo cauces de coordinación formal e informal entre los distintos servicios administrativos y autoridades nacionales, regionales y locales presentes en la zona. Los agentes sociales, los técnicos de la Administración y los equipos técnicos han tenido como objetivo analizar conjuntamente la situación territorial del levante de Almería en relación con la sostenibilidad y proponer una serie de medidas y acciones priorizadas (el Marco de Referencia de Desarrollo Sostenible) para avanzar en una gestión integrada y concertada de este tramo de litoral.

Aplicar la gobernanza en el proyecto CAMP ha implicado seguir una metodología pautada. Las dinámicas de grupo han permitido extraer con-

clusiones a partir del consenso sin eludir los disensos. Si no hubiera sido por la aplicación de un método específico, muy probablemente no se habrían alcanzado los objetivos marcados. Ello nos recuerda que si bien es posible plantear esquemas de participación no formalizados, la garantía de éxito (entendido como la no generación de frustraciones y la identificación colectiva con el resultado final) posiblemente sea mayor cuando el proceso parta de un diseño robusto desde el punto de vista metodológico.

El CAMP-Levante de Almería se ha construido en base a lo aparentemente obvio: sentar juntos a todos los que *a priori* podrían realizar aportaciones (ecologistas, agricultores, científicos, emprendedores o técnicos de la Administración) para pensar en común la imagen futura del territorio, y trasladar a los decisores de los poderes públicos esta visión común y la guía compartida para hacer el tránsito desde la situación de partida. Imagen final en las que todos se reconocen y que, como virtud adicional, ayuda a reforzar la identidad colectiva.

La GIZC incide en un segundo aspecto: la organización. El protocolo lo verbaliza como la preocupación por la coordinación interadministrativa, ante la constatación de que el nutrido número de instituciones que operan sobre el territorio costero genera frecuentes interferencias y no se aprovechan las oportunidades y la mayor eficiencia que podría aportar el trabajo coordinado (por no mencionar las posibles sinergias...).

La organización en las agrupaciones humanas presenta muchas equivalencias con la ordenación en el territorio. Ambos procesos (organización y ordenación) corrigen el empecinamiento de los sistemas por aumentar su entropía en estricto cumplimiento de las leyes de la termodinámica. La reversión de esta tendencia implica insuflar una buena dosis de energía que, cuando se trata de sistemas sociales, se activa a través de procesos basados en el ejercicio de la voluntad, la perseverancia y la capacidad de proyectarnos en el futuro; en buena medida,

<sup>20</sup> La experiencia del CAMP en <http://www.camplevantedealmeria.com>.

estos procesos entran dentro de la esfera de actividad de la inteligencia ejecutiva, que José Antonio Marina sitúa en la base de nuestra singularidad como especie<sup>21</sup>.

Nuestras organizaciones, en particular las públicas, se adaptan con dificultad a los cambios del entorno. Por el contrario, poseen una gran inercia, atributo que resulta de gran utilidad para otras facetas de su actividad. Esta circunstancia convive con una notable capacidad de modificación adaptativa en las escalas de mayor detalle (cambios generalmente no formales que afectan a un número limitado de elementos) y en los niveles superiores de organización (como modificaciones sustanciales de la organización con motivo de procesos de integración, eliminación o reinención).

Para el nivel de aproximación intermedio sería deseable una mayor capacidad de cambio y adaptación (redefinición de organigramas funcionales, reasignación de tareas y puestos, etc.), especialmente en situaciones como las actuales en las que ha aumentado la intensidad y la velocidad de los cambios y, con ello, la exigencia de contar con un poder público proactivo, versátil y con gran capacidad de respuesta. Necesitamos organizaciones más organizadas y más plásticas. Sería también deseable que reforzaran los esfuerzos orientados a lo estratégico, estableciendo procedimientos pautados que refinan la visión de la organización a partir del ejercicio táctico de su misión y del día a día de sus urgencias. La no organización, además de suponer notables pérdidas de oportunidades, provoca onerosos costes adicionales: cuando los reajustes no se producen, las disfunciones se van acumulando obstaculizando el funcionamiento de toda la estructura.

El cambio organizativo es más sencillo si se acopla a factores externos que entren en sintonía con las necesidades de la organización. De este modo, la energía acumulada en forma de inercia en las organizaciones puede ser reorientada

aprovechando el empuje originado por cambios favorables en el entorno. Esto lo conocen bien los surfers: hay que mirar al horizonte y esperar la llegada de la buena ola que ponga en juego todo el potencial de virtuosismo y habilidad que llevamos dentro.

Hay un elemento de las dinámicas de *aggiornamento* organizativo sobre el que merece la pena detenerse: la energía necesaria para mejorar una organización se canaliza con menos pérdidas cuando existe liderazgo.

El liderazgo puede ser coincidente con la jerarquía y la autoridad, pero también basarse en la estima moral o el prestigio personal sin estar sometido a formalización. Puestos a elegir, parece *a priori* más fecundo el buen liderazgo, el basado en la empatía y la generosidad, el que gestiona la incertidumbre y aplica la lógica difusa, el colaborativo, el comprometido con el bien común y el que desarrolla nuestra propensión innata al altruismo. En todo caso, no es preciso recurrir a modelos heroicos. Muchas veces con el cumplimiento del deber estaríamos sobrados. Esta receta por sí sola posiblemente explique gran parte de las diferencias de comportamiento que mostraron ante situaciones extremas Cosme Damián Churruca, brigadier del navío San Juan Nepomuceno, y Francesco Schettino, capitán del crucero Costa Concordia...

Confiemos en el liderazgo en lo cotidiano. Un ejemplo nos puede ayudar a recapitular estas ideas entrelazadas sobre organización y liderazgo: la comisaría de *Canción Triste de Hill Street*. Cada mañana, el grupo de policías comandados por el capitán Furillo ponía en orden sus rutinas revisando conjuntamente las tareas por hacer. Antes de que cada uno de ellos se marchara a cumplir su cometido, quien daba la cálida orden de que, por encima de todo, tuvieran cuidado ahí fuera era el sargento Esterhaus<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> José Antonio Marina, *La inteligencia ejecutiva*, Biblioteca UP, Madrid, 2012.

<sup>22</sup> La secuencia original ("Let's be careful out there") en <http://www.youtube.com/watch?v=Jmg86CRBBtw> y el poder evocador de la banda sonora en [http://www.youtube.com/watch?v=n\\_cuOT4fWXU](http://www.youtube.com/watch?v=n_cuOT4fWXU).

Si del enfoque ascendente del LEADER es posible extraer lecciones para aplicar la gobernanza, el enfoque descendente de la programación regional de los Fondos estructurales (FEADER, de desarrollo rural, y FEDER, de desarrollo regional, entre otros) ofrece una buena plataforma para reflexionar sobre nuestras organizaciones<sup>23</sup>.

Los fondos estructurales tienen una gran trascendencia en nuestra vida económica. Su finalidad es favorecer un mayor grado de cohesión económica y social en el espacio comunitario a través de la cofinanciación de las políticas de gasto público desarrolladas por los estados. La normativa de aplicación está recogida en Reglamentos y se concreta en la práctica a través de los denominados programas operativos (fondo FEDER) o de planes estratégicos de desarrollo rural (fondo FEADER), documentos de programación que tras ser aprobados por la Comisión Europea desarrollan y concretan en una región determinada una estrategia de desarrollo integrada por un conjunto coherente de medidas plurianuales. En definitiva, contienen el germen de las actuaciones que podrían llegar a ser cofinanciadas durante el periodo de la programación. Si tenemos en cuenta que dentro de los objetivos de estos fondos europeos se encuentran los relacionados con mejorar nuestro medio ambiente, en un sentido amplio, o favorecer el desarrollo rural, nos apercibiremos de su importancia para el binomio crisis económica/medio ambiente.

Tras la experiencia de varios periodos de programación previos, el nuevo marco (2013-2020) promoverá actuaciones concretas en el contexto de un modelo de desarrollo cada vez más preocupado con la situación del medio ambiente. En la medida en que diseñemos programas operativos y planes de desarrollo rural acertados, aumentaremos las oportunidades para superar la crisis, tanto por su actuación directa, como por su efecto multiplicador. Pero además de este potencial dinamizador, el nuevo marco nos ofrece coartadas para mejorar nues-

**En la medida en que diseñemos programas operativos y planes de desarrollo rural acertados, aumentaremos las oportunidades para superar la crisis, tanto por su actuación directa, como por su efecto multiplicador. Pero además de este potencial dinamizador, el nuevo marco nos ofrece coartadas para mejorar nuestras organizaciones, para orientar la obligada burocracia hacia la consecución de resultados evaluables o para internalizar y hacer invisibles los posibles conflictos y desajustes competenciales**

tras organizaciones, para orientar la obligada burocracia hacia la consecución de resultados evaluables o para internalizar y hacer invisibles los posibles conflictos y desajustes competenciales, de manera que el ciudadano perciba la actuación administrativa con la misma serenidad con la que mira la hora en un reloj de cuco, sin preocuparse por el funcionamiento de la multitud de engranajes que se articulan finamente en su interior.

Sería una pena que no fuésemos capaces de aprovechar su poder catalizador de procesos de enriquecimiento colectivo, su potencialidad para integrar actividades y enfoques territoriales, su vocación de propiciar acuerdos y compromisos público-privados de largo recorrido o de entretrejer redes de aprendizaje colaborativo. El nuevo marco ofrece asimismo oportunidades para robustecer la vinculación supranacional y renovar la confianza en la construcción europea. Los programas operativos también podrían ayudarnos a lubricar engranajes de

<sup>23</sup> FEDER <http://www.dgfc.sepg.minhap.gob.es/sitios/dgfc/ES/ipt/Paginas/inicio.aspx> y FEADER <http://www.redr.es/es/portal.do?IDM=52&NM=2>.



nuestra organización territorial nacional, aprovechando, por ejemplo, la competencia en tareas de coordinación de la Administración General del Estado-red que compartimos. Resumiendo: estamos en un momento propicio para abordar un nuevo marco de programación que nos enriquezca en muchos sentidos, no solo en el económico.

## PEDRO O LA INNOVACIÓN

La visión de la Unión Europea para los próximos años se ha reflejado en la Estrategia Europa 2020. Conforman su núcleo tres prioridades: crecimiento inteligente (desarrollo de una economía basada en el conocimiento y la innovación), crecimiento sostenible (promoción de una economía que utilice más eficazmente los recursos, que sea verde y más competitiva) y crecimiento integrador (fomento de una economía con un alto nivel de empleo que redunde en la cohesión económica, social y territorial).

Invocar la inteligencia como prioridad es una buena baliza para nuestra singladura común de estos años. No obstante, como tanto *inteligente* en el idioma español, como *smart* en inglés tienen muchas acepciones, sería aconsejable acogernos a aquellas relacionadas con la inteligencia emocional y la inteligencia creativa. De hecho, leyendo con detenimiento la Estrategia 2020 da la impresión de que el objetivo real es conseguir un crecimiento sabio, pero por la razón que sea no se ha reflejado de forma explícita.

Situar el conocimiento en primer plano es una buena guía para manejarnos con cierto éxito en la era de la (sobre) información. Ahora bien, convertir la información en conocimiento es solo un primer paso que tiene, eso sí, la capacidad de reducir en varias potencias los *bytes* de información disponibles (que a nivel planetario alcanzan ya la cifra de centenares de *exabytes*  $-10^{18}$ - de información<sup>24</sup>). El paso posterior es todavía más

trascendente: alquimiar el conocimiento en sabiduría. Aunque es difícil valorar la cuantía de esta conversión, es posible que con algunos centenares de *kilobytes* de sabiduría interactiva, tal vez algún mega para casos especialmente complejos, estaríamos bien despachados.

Justamente uno de nuestros grandes retos es gestionar la inmensidad del conocimiento acumulado y el que seguiremos acumulando. Sería de mucha ayuda en esta tarea educarnos en habilidades que nos hagan propensos a la síntesis tras una larga etapa en la que hemos confiado excesivamente en el análisis. En el límite, y como propone James Lovelock, no estaría de más preparar un Gran Libro del Conocimiento que nos sirviera como guía de instrucciones para nuestro provenir<sup>25</sup>.

Hay recetas en las que todos estamos de acuerdo para enderezar la deriva económica. Conocimiento e innovación. Creatividad, imaginación, riesgo. Edoardo Nesi pide para Italia un Plan Marshall de ideas para salir de la crisis<sup>26</sup>: podríamos compartirlo. Partimos de un buen punto de partida, porque se debería notar todo el esfuerzo en formación y en investigación de estos últimos años. No obstante, y entrando en un aspecto concreto, el encaje de las nuevas generaciones de investigadores en el sector productivo sigue siendo una de nuestras grandes asignaturas pendientes.

Hay un factor que contribuye a explicar a menos una parte de la brecha existente entre la oferta y la demanda de investigadores: la tendencia al ensimismamiento de la actividad científica. Se invoca como causa de este recogimiento al sistema de recompensa de la investigación. Es un asunto complejo, pero no parece imposible introducir elementos de evaluación complementarios entre los cuales, algunos como los sociogramas o la cuantificación de la producción colaborativa, podrían ser indicadores aceptables de la transferencia.

<sup>24</sup> Una estimación en <http://www.xatakaciencia.com/tecnologia/cuanta-informacion-hay-en-el-mundo>.

<sup>25</sup> James Lovelock, *La venganza de la Tierra. La teoría de Gaia y el futuro de la Humanidad*, Planeta, 2007, pp. 226-228.

<sup>26</sup> Edoardo Nesi, *Una vida sin ayer*, Salamandra, Barcelona, 2012, p. 131.

El reto es, en cualquier caso, formar profesionales de la innovación que aporten lo mejor de su conocimiento e intuición para trabajar en proyectos ilusionantes, pero con los pies en el suelo, de modo que no se vean en las complicaciones por las que pasó el doctor Alfred Jones al recibir el encargo de introducir la pesca del salmón en Yemen<sup>27</sup>.

Entre la innovación y la inversión en capital social existe un vínculo a través de la formación. En este sentido, contamos con varias generaciones de jóvenes muy preparados. Buena preparación que no es suficiente, pero que constituye un excelente caldo de cultivo para que, aliñada con actitudes como la perseverancia, el esfuerzo o el afán de superación, se activen los necesarios procesos de innovación.

Hay un factor relacionado con la formación que nos debería aportar cierta confianza si lo supiéramos explotar adecuadamente: las generaciones que están en la actualidad en el período de madurez profesional comparten, en gran medida, una dosis suplementaria de conocimiento y sensibilidad hacia la naturaleza tras haber dejado impronta por la voz firme de Félix Rodríguez de la Fuente y la música arrolladora de Antón García Abril<sup>28</sup>.

La innovación en procesos tecnológicos es fundamental para estar bien posicionados en la carrera de la competitividad, pero también para ofrecer mejores soluciones en nuestra relación con el medio ambiente. Pequeñas innovaciones pueden resolver grandes problemas: lo importante es consolidar procedimientos de trabajo basados en el análisis continuo de los procesos de manera que la incorporación de novedades dé respuesta a los ajustes precisos. Se sobrentiende, en todo caso, que la innovación a que hace referencia la Estrategia Europa 2020 no es exclusivamente tecnológica; de hecho, en muchas ocasiones no se requerirá

<sup>27</sup> Una divertida sátira para pensar la ciencia: Paul Torday, *La pesca de salmón en Yemen*, Salamandra, Barcelona, 2007.

<sup>28</sup> Los latidos de la vida en la música de Antón García Abril y un caso práctico de conflicto entre conservación de la naturaleza y actividades productivas que es necesario abordar y resolver en [http://www.youtube.com/watch?v=6Otk\\_InCUJ8](http://www.youtube.com/watch?v=6Otk_InCUJ8).

Entre la innovación y la inversión en capital social existe un vínculo a través de la formación, si bien es cierto que la innovación no es patrimonio exclusivo de los investigadores. En este sentido, contamos con varias generaciones de jóvenes muy preparados. Buena preparación que no es suficiente, pero que constituye un excelente caldo de cultivo para que, aliñada con actitudes como la perseverancia, el esfuerzo o el afán de superación, se activen los necesarios procesos de innovación

innovar en tecnología, sino en procedimientos, organización, relaciones u otros aspectos intangibles.

En este sentido, hemos de estar especialmente atentos a los procesos de cambio e innovación territorial como las nuevas ruralidades<sup>29</sup>, las nuevas fórmulas de propiedad<sup>30</sup> o los nuevos patrones en las relaciones campo/ciudad<sup>31</sup>.

Un enfoque de innovación territorial que suele ser fecundo en resultados es la reinterpretación de elementos del pasado, asignándoles nuevas funciones y usos. Permite, por ejemplo, conservar el patrimonio rural, dada la imposibilidad de aportar soluciones museísticas a la totalidad de los elementos muebles e inmuebles que forman parte de nuestras raíces territoriales. Un

<sup>29</sup> Véase, por ejemplo, Jaime Izquierdo, *Asturias, región agropolitana*, KRK, Oviedo, 2008.

<sup>30</sup> Véase, por ejemplo, *La experiencia de Terre de liens* en <http://www.terredeliens.org/>.

<sup>31</sup> Véase, por ejemplo, J. R. Guzmán Álvarez, "Relaciones entre el mundo rural y urbano. El campo, la naturaleza y el paisaje ante la ciudad del siglo XXI", *Eria*, 81, 2010, pp. 170-180.

En Andalucía, desde el año 2005 un nutrido grupo de pastores están integrados en la Red de Áreas Pasto Cortafuegos que forma parte del operativo INFOCA para la prevención de incendios forestales. Rebaño del pastor Álvaro Yeste trabajando en cortafuegos incluidos en la RAPCA. Baza, Granada. Foto: José Ramón Guzmán Álvarez.



silo reorientado a rocódromo recobra la vida y renueva los vínculos afectivos con la comunidad. Una era acondicionada como mirador dialoga de nuevo con el paisaje y el viento. Un molino convertido en restaurante continúa vivificado por el susurro del agua.

La renovación es también fuente de innovación, particularmente en el medio urbano. El Libro Verde de Medio Ambiente Urbano<sup>32</sup> desarrolla con profundidad este y otros muchos conceptos que sustentan una nueva cultura, un nuevo modelo de hacer ciudad. que ya tiene ejemplos ilustrativos como la ciudad de Vitoria-Gasteiz.

Reinterpretación, renovación, reinención. Hasta podríamos hablar de reencarnación cuando descubrimos antiguos oficios y profesiones que han vuelto para quedarse o que nos están exigiendo que las tratemos con dignidad. De manera que no nos extrañe que veamos renacer a la vieja extensión agraria, si bien reencarnada en distintas modalidades

que responden a diferentes matices y formas de organización.

Las notas anteriores apuntan en la misma dirección: tenemos mucho margen de maniobra para la innovación en la gestión moderna de los recursos naturales.

Tomemos el ejemplo del pastoreo. Es curioso lo que ocurre con el oficio de pastor: hasta que tenemos cinco o seis años, padres y madres sonríen con ternura cuando, disfrazados con una zamarra y un gorro, tocamos la pandereta en una representación navideña; conforme crecemos, las tornas cambian y nadie desea que ese atuendo sea el de nuestra forma de ganarnos la vida. Tal es el desprestigio que, pese a ser uno de los oficios más antiguos del mundo, la formación de pastores no ha recibido atención alguna en las ofertas curriculares regladas o no regladas. Bien al contrario, la reproducción formativa del oficio ha seguido el mismo esquema desde el Neolítico: los zagales aprendían cómo guiar a los animales pegándose a los pastores mayores y ejerciendo las tareas desde una edad muy temprana.

<sup>32</sup> El Libro Verde puede ser consultado en <http://www.ecourbano.es/imag/libroverde2.pdf>.



Este sería el caso de Pedro, el pastor suizo amigo de Heidi. Desconocemos lo que fue de él cuando creció, si bien entra dentro de lo razonable suponer que abandonó el oficio y acabó en Ginebra montando relojes. Razonaría que por muy bellos que fueran los pastos alpinos, carecer de fines de semana o vacaciones, con horarios de sol a sol, no era vida.

La veta romántica con la que desde las ciudades contemplamos al mundo pastoril tiene algo de esquizofrenia social. Porque por mucho que se haya identificado la figura del pastor o de la pastora como ejemplos de vida bucólica, de paradigmas del elogio del campo frente a la vida en la ciudad, qué pocos han sido los que han actuado de manera consecuente y han cambiado la pluma por el cayado. De hecho, lo normal ha sido lo contrario: dejar la cachava en el monte y bajarse al llano a buscar empleo.

Hace relativamente pocos años nos percatamos de cosas importantes desde el punto de vista ecológico: detrás del pastoreo había todo un mundo de interacciones. Descubrimos que el pastoreo bien realizado es fundamental para la continuidad de determinado tipo de vida. Que si cesa esta actividad, la naturaleza sigue trayectorias distintas a las que el territorio está acostumbrado, acaso desde hace centenares de miles de años. Que muchos de nuestros paisajes están troquelados por el quehacer de los rebaños.

Recientemente han comenzado a surgir iniciativas de Escuelas de pastores en varios lugares de España. Su creación genera sorpresa y curiosidad en la opinión pública, cuando no suspicacia. La formación se plantea con la vocación de contribuir a definir un perfil de profesionales del pastoreo del siglo XXI que recoja lo mejor de su pasado, pero acomodándose al presente. Pastores que produzcan leche, queso y carne de calidad, que exploten los nichos de mercado de las producciones con reconocimiento de calidad (ganadería ecológica, sellos territoriales), que exploren nuevas oportunidades que aporten valor añadido (canales cortos, quesos ricos en omega 3, etc.) y que llamen la atención a la

sociedad sobre otras funciones y servicios que llevan a cabo, pero que no cuentan con retribución directa alguna: intercambiadores de energía y materia, dispersores de semillas, vigilantes del territorio, gestores de grandes paisajes...

Todavía hay quien se siente atraído por el oficio de pastor. Parte del alumnado de las Escuelas de pastores es vocacional; también hay quien busca una oportunidad en un momento de dificultades laborales; otros probablemente acudan por curiosidad. Hay a quien el oficio de pastor les ofrece lo contrario que las cadenas de montaje a las que, pese a la certeza de sus horarios, identifican como símbolos de alienación. Sea como fuere, el oficio de pastor del siglo XXI tiene que ser distinto al del siglo XIX, especialmente en las condiciones laborales. ¿Es posible? Sí: pero del mismo modo que se ha producido, que se está produciendo, la innovación en múltiples aspectos técnicos (crotales electrónicos para el seguimiento sanitario de los animales, salas de ordeño computerizadas; seguimiento vía satélite del movimiento del ganado en el monte. etc.), se hace aún más imprescindible la innovación en aspectos sociales: agrupaciones para el apoyo mutuo y para disponer de días de asueto y períodos de vacaciones, servicios de sustitución en caso de enfermedad o ausencia, etc.

Que en el siglo XXI continúe habiendo pastores solo será posible si se modifica la actitud social ante esta profesión. Con el diseño de recorridos curriculares no es suficiente. De hecho, es posible que el oficio entre en un declive tan profundo que llegue a desaparecer, como de hecho ya ha sucedido en buena parte de nuestro territorio.

No se trata de elogiar impostadamente la actividad pastoril, esta vez desde el punto de vista ecológico, imitando a los poetas que componían églogas renacentistas. Tampoco de loar al pastor de un modo gratuitamente romántico. Como en toda profesión, habrá quien la ejerza de modo poco sensato (por malas prácticas, por necesidad, por desconocimiento...) y no merezca nuestro aprecio. Ante una autoestima

gremial tan baja, ante la escasa dignidad profesional, bastaría con que contemplásemos al pastor con la misma mirada desprovista de prejuicios con la que miramos a otras profesiones.

Ya contamos con ejemplos de que este cambio de enfoque es posible. En Andalucía, desde el año 2005 un nutrido grupo de pastores están integrados en la Red de Áreas Pasto Cortafuegos que forma parte del operativo INFOCA para la prevención de incendios forestales<sup>33</sup>. Los pastores son contratados, como cualquier otro profesional, para llevar a cabo actuaciones de prevención: reducir la cantidad de combustible vegetal de los cortafuegos. Por realizar bien su trabajo reciben un importe, se les paga, en definitiva, por la prestación de un servicio ambiental. Ningún pastor se hará rico llevando a cabo esta tarea; pero muchos de ellos son conscientes de recibir contrapartidas adicionales, tanto o más valiosas que el dinero, incentivos que tienen que ver con la dignidad y la autoestima.

## NATALIO O EL BIEN COLECTIVO

Una de nuestras principales preocupaciones cuando mestizamos la economía con el medio ambiente es cómo reconocer socialmente aquellas actividades de cuyo ejercicio se derivan beneficios para el conjunto de la sociedad pero que al no materializarse en productos con valor de mercado no entran dentro de las transacciones económicas usuales. Cómo retribuir servicios ambientales o ecosistémicos, externalidades, intangibles, o como queramos llamar a lo que es bueno para el desenvolvimiento de nuestras vidas, pero que, identificados como fallos o imperfecciones del mercado, escapan del circuito económico convencional.

Este reto ya está siendo abordado desde diferentes ópticas. De hecho, la Economía ambiental se ha orientado a esta tarea, proponiendo metodologías para incorporar estos intangibles a

<sup>33</sup> González Rebollar, J. L. et al. "Ganadería extensiva y silvicultura preventiva. Algo más que una mirada al pasado". En *Ambienta*, n.º 97, diciembre 2011: 22-44.

Una de nuestras principales preocupaciones cuando mestizamos la economía con el medio ambiente es cómo reconocer socialmente aquellas actividades de cuyo ejercicio se derivan beneficios para el conjunto de la sociedad, pero que al no materializarse en productos con valor de mercado no entran dentro de las transacciones económicas usuales. Cómo retribuir servicios ambientales o ecosistémicos, externalidades, intangibles, o como queramos llamar a lo que es bueno para el desenvolvimiento de nuestras vidas pero que, identificados como fallos o imperfecciones del mercado, escapan del circuito económico convencional

los balances de cuentas<sup>34</sup>. Las soluciones que se obtengan nos ayudarán a tener una imagen más cabal de nuestras relaciones económicas, del mismo modo que necesitamos incorporar otros aspectos básicos para el quehacer social como las múltiples dimensiones del trabajo no retribuido.

Prestando atención, reparamos en que ya existen mecanismos para llevar a cabo este proceso de internalizar las externalidades. El más inmediato posiblemente sea su incorporación a tra-

<sup>34</sup> Campos Palacín, P. En *Ambienta*, n.º 91, junio 2010: 45-54. Y también en European Environment Agency, An experimental framework for ecosystem capital accounting in Europe, 2011, consultable en <http://www.eea.europa.eu/publications/an-experimental-framework-for-ecosystem>.



Acequia de careo en las cumbres de Sierra Nevada. Foto: María Pilar Plaza García.

vés de la aplicación de diferentes herramientas propias de las políticas públicas: ayudas, tasas, inversiones específicas. Buenos ejemplos de ello son las ayudas agroambientales o el más moderno esquema de los contratos territoriales<sup>35</sup> que ofrecen un campo de oportunidad muy atractivo para cerrar pactos sociales ambientales.

Aprovechar los instrumentos de la actuación pública es una opción, pero presenta severas limitaciones que hacen aconsejable que miremos también al sector privado.

El equilibrio de lo público y lo privado es uno de los asuntos más controvertidos en la teoría económica y en la dialéctica política. Sin entrar en honduras, casi todos compartimos que la actuación de los poderes públicos es necesaria, aunque no nos pongamos de acuerdo ni en el

alcance de esta necesidad ni en su cuantificación. En lo que sí hay una mayor coincidencia es que la actuación de la Administración siempre es limitada e insuficiente. Particularmente



El trabajo de los acequeros estaba tan estrechamente relacionado con la conservación que hasta algunas de las escasas poblaciones de especies de flora en declive dependían del mantenimiento de las acequias de careo, riachuelos fabricados en un territorio parco en agua. Aguiluña (*Aquilegia nevadensis*). Autora: María Pilar Plaza García.

<sup>35</sup> Rodríguez Chaves, B. "El contrato territorial y el contrato territorial de zona rural". En *Ambienta*, n.º 97, diciembre 2011: 66-82.



Natalio abre la acequia de careo para verter el agua en la sima en donde iniciará su recorrido subterráneo para aflorar en los manantiales próximos al pueblo (05/05/2007).  
Autora: María Pilar Plaza García.



esperamos que la actuación pública dé respuesta a aquellas de nuestras necesidades a las que el interés privado no les presta suficiente atención por formar parte de algo tan difuso como es el interés común.

Desde el punto de vista ambiental, tanta confianza en el sector público puede llegar a ser contraproducente. No hay medios ni recursos económicos para todo. Tampoco es coherente con un modelo social en el que continuamente estamos resituando el equilibrio entre la intervención pública y el libre hacer privado. En momentos de crisis económica, el papel de lo público se ve, además, radicalmente capitidismínuido.

Pero tampoco es aconsejable confiar en exceso en la resultante de la pugna de los intereses privados, en la más o menos libre actuación de las fuerzas del mercado, porque con frecuencia el mercado no repara en lo que a nosotros nos resulta muy caro.

Ahora bien, en nuestra búsqueda de alternativas para retribuir las actuaciones que redundan

en beneficios sociales difusos ¿por qué no hacer uso del propio mercado? Por ejemplo, a través de figuras de reconocimiento formales (como la agricultura ecológica, la producción integrada, el comercio justo o las marcas territoriales que garanticen el origen) que permitan transformar en unidades monetarias valores asociados a externalidades.

Podríamos también aplicar un esquema similar mediante vínculos de reconocimiento no formalizados basados en redes de compromiso o afinidad como las que desde siempre han entretejido la confianza entre productores y consumidores: canales de proximidad, producción local, comercio solidario, etc., pueden ser ejemplos de ello.

También podríamos sacar partido de nuestra sociedad civil, cada vez más madura. A través, por ejemplo, de la custodia del territorio<sup>36</sup>, acuerdos de cooperación voluntarios entre propietarios de fincas y entidades públicas o pri-

<sup>36</sup> Véase, por ejemplo, <http://www.custodia-territorio.es/>.

vadas sin ánimo de lucro para llevar a cabo iniciativas voluntarias de conservación de la naturaleza, el paisaje y el patrimonio cultural. O de la responsabilidad social corporativa<sup>37</sup>, que engloba al conjunto de acciones voluntarias que emprenden las empresas con el fin de que tengan repercusiones positivas sobre la sociedad, abriendo un campo de actividad casi ilimitado para proyectos en los que la componente ambiental sea importante. En definitiva, tenemos un campo cada vez más amplio de posibles opciones para nuestro empeño.

Revisemos esta potencialidad con un ejemplo concreto. Natalio Garrido es el acequero de Válór, un pueblo de la Alpujarra granadina. Se ocupa del mantenimiento de las acequias. Su labor es esencial para el buen funcionamiento de los riegos porque reparte cabalmente el agua disponible entre todos los regantes. Desempeña también una tarea muy especial: gestiona un paisaje de miles de hectáreas. Cuando llega marzo, cuida de una red de acequias singulares que filetean las lomas de Sierra Nevada a gran altitud, a veces por encima de los 2 000 m. Son acequias extrañas: se derivan de algún arroyo que recoge el agua del deshielo y marchan sin apenas pendiente durante kilómetros hasta que acaban. Sí, concluyen en la nada, sin aportar caudal a bancales, huertas o arbolado cultivado alguno.

Natalio es el heredero, junto con otros artesanos del agua como él, de un saber antiguo. Como él mismo describe, actúan diligentemente como responsables del desembalse del gran pantano de Sierra Nevada que se alimenta de la nieve acumulada durante los meses invernales. Si no se hiciera nada, una vez llegados los primeros calores primaverales, el agua se derramaría alegremente en pocos días, buscando el Mediterráneo. En algún momento, sus antepasados en el oficio aprendieron que si entretenían al agua en las acequias de careo y cuidaban de ir abriendo portillos de tanto en tanto para que se desparramara en lugares concretos, el líquido seguiría un cami-



no bien distinto, mucho más pausado. Escuriéndose bajo la superficie, se abriría camino para remanecer en las fuentes y manantiales de los pueblos, mil metros más abajo. Y no solo eso: llegaría a su destino meses más tarde, justo cuando más falta hace, para que las acequias de riego fecunden, ahora sí, arboledas, huertas y bancales.

De modo que los acequeros de Sierra Nevada llevan regulando pequeñas cuencas hidrológicas desde hace siglos... y solo hace apenas unos años que nos hemos percatado de ello<sup>38</sup>. ¿Cuándo nos dimos cuenta en la academia, en las ciudades, en los despachos, en los “centros donde se toman las decisiones”? Cuando el abandono de las acequias afectó al caudal de las fuentes que abastecían los pueblos; cuando el agua de las alturas dejó de vivificar los castaños o los álamos que pintan con su amarillento otoño los paisajes de la Sierra y las acequias de careo se abandonaban porque las acequias de riego dejaban de usarse en los pueblos ante la desaparición de la agricultura, porque las comunidades de regantes se empobrecían y no podían pagar al acequero o porque el acequero dejaba de trabajar y carecía de relevo.

Natalio Garrido es el acequero de Válór, un pueblo de la Alpujarra granadina. Se ocupa del mantenimiento de las acequias: su labor es esencial para el buen funcionamiento de los riegos porque reparte cabalmente el agua disponible entre todos los regantes. Desempeña también una tarea muy especial: gestiona un paisaje de miles de hectáreas. Foto: Eduardo Ortiz.

<sup>38</sup> Véanse artículos relacionados con este tema en la publicación coordinada por J. R. Guzmán Álvarez y R. M. Navarro Cerrillo, *El agua domesticada: los paisajes de los regadíos de montaña en Andalucía*, Junta de Andalucía, Sevilla, 2010 (disponible en la web). El testimonio de Natalio Garrido está recogido en J. R. Guzmán Álvarez, “Las acequias de careo de Sierra Nevada”, pp 284-287.

<sup>37</sup> Véase, por ejemplo, <http://www.observatoriorisc.org/>.

El Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada comprendió lo que estaba ocurriendo. El trabajo de los acequeros estaba tan estrechamente relacionado con la conservación, que hasta algunas de las escasas poblaciones de especies de flora en declive dependían del mantenimiento de las acequias de careo, riachuelos fabricados en un territorio parco en agua. Desde entonces se han emprendido actuaciones para rescatar del olvido viejas acequias, se han dado cursos de formación para nuevos acequeros, se ha apoyado su labor, se han hecho actos de homenaje y reconocimiento.

Se ha avanzado, pero las preguntas y, sobre todo, el desafío, permanecen. ¿Quién debe pagar el trabajo de estos acequeros? Busquemos fórmulas. Démosles una ayuda, así pagamos todos, la sociedad en su conjunto a través de sus instituciones. De acuerdo: es un buen modo de repartir el coste asociado a la provisión de un servicio colectivo. Otra opción sería promover un programa de responsabilidad social corporativa: el uso sabio del agua parece un buen eslogan. Demos un paso más: ¿se podría plantear que aquellas actividades económicas cuyo banderín de enganche sea la singularidad de este territorio (perspectivas que asombran y enamoran: caseríos blancos enmarcados por el verde en los bancales, el azul plumizo del roquedo y el blancor de las nieves) financien, al menos en parte, el trabajo de los acequeros? Al fin y al cabo, los establecimientos de restauración, hoteles, camping o albergues, exponentes del turismo rural en el que tantas esperanzas depositamos, se apropian, en el mejor de los sentidos, de un paisaje del que los acequeros son artífices principales.

Sería imaginable, por ejemplo, una prorrata en la que participen todos los que obtienen beneficios de la actividad de estos gestores de paisajes: los agricultores profesionales, los agricultores por afición o cariño a la tierra, los hosteleros y restauradores, las entidades locales cuyos vecinos beben de las fuentes, la administración ambiental... Podrían llegar a acuerdos entre ellos, o con el papel intermediario de alguna organización pública o privada. Esto sí que sería modernidad

en nuestras relaciones territoriales: entretrejer alianzas basadas en la concertación. Lo comentaré con los acequeros, a ver qué les parece...

## UNA RECETA PARA EL MENÚ

Hasta el momento hemos expuesto algunos ingredientes para el particular menú que nos hemos propuesto y que tienen que ver sobre todo con la utilidad. Es el momento de incorporar a la cazuela la estética y la ética a través del último de nuestros casos prácticos: planteemos árboles.

Hay decenas de razones objetivas para recomendarlo: para evitar la erosión, para fijar anhídrido carbónico, para actuar como cortavientos, para que aumente la biodiversidad... Pero estos y otros argumentos a veces no son suficientes para contrarrestar otros puntos de vista: ocupan terreno productivo, estorban las labores, atraen a los gorriones que se comen la simiente, hay que comprar la planta y ponerlos...

El asunto es materia de debate hoy en día como ya lo fue en el pasado. A mediados del siglo XIX dio comienzo la modernización de la red nacional de caminos. Alguien tuvo una gran idea: instar a los ingenieros a que hicieran plantíos de árboles en las orillas. Fruto de estas normas, contamos con un gran patrimonio vegetal en los viejos viarios. En aquellos años, la emisión del oxígeno necesario para nuestra respiración se incluía entre los argumentos para plantar árboles. Los detractores argüían que plantarlos era una temeridad, pues cuando crecieran podrían convertirse en escondrijo de los asaltadores de caminos. Cada tiempo tiene su afán.

En estas argumentaciones se echa en falta algo esencial: la querencia. De hecho, la explicación a nuestra decisión de poner árboles a menudo se reduce solo a eso: lo hacemos porque nos gusta, aunque añadamos otras causas que nos refuerzan.

Una vez que dejamos a un lado el recato y aceptamos la emoción como argumento, podemos



lanzarnos a desvelar las conexiones éticas de nuestra decisión. Establecemos vínculos con el territorio y con los propios árboles<sup>39</sup>. Adquirimos compromisos con la vida<sup>40</sup>. Como las raíces fijan el árbol a la tierra, nuestro espíritu, por qué no decirlo, echa raíces en el paisaje. Ejercitamos la empatía con el afuera<sup>41</sup>. Luchamos contra el desapego que convierte la tierra en algo intercambiable. Aumentamos la temporalidad de nuestro horizonte vital escamoteando la preeminencia del aquí y el ahora de los tiempos hipermodernos<sup>42</sup>. Creamos lazos que se burlan de las sentencias aceradas: “Lo tendrás todo a vuestra alcance, pero nada os pertenecerá”<sup>43</sup>. Y, sin embargo, pese a que sabemos todo esto, cuántas veces lo olvidamos.

La ética y la estética caminan de la mano en nuestra relación con la naturaleza y el territorio. Una naturaleza en la que deberíamos integrarnos porque formamos parte de ella. Si fuera realmente así, sobrarían las explicaciones. La preocupación por conservar la nacra o las luciérnagas coincidiría con nuestra preocupación por conservarnos a nosotros mismos. Llegado el caso, no nos causaría rubor reconocer como motores del desarrollo rural, incluso del crecimiento económico, a la armonía y a la benevolencia.

El concepto de biofilia condensa en buena medida ambas vertientes. Un concepto que no es una innovación *new age* o un descubrimiento ecologista de fin de milenio. Alguien tan respetado como el pensador Erich Fromm fue quien lo cinceló<sup>44</sup>: “La persona que ama plenamente la vida es atraída por el proceso de la vida y el crecimiento en todas las esferas. Prefiere cons-

truir a conservar. Es capaz de admirarse, y prefiere ver algo nuevo a la seguridad de encontrar la confirmación de lo viejo. Ama la aventura de vivir más que la seguridad. Su sentido de la vida es funcional y no mecanicista. Ve el todo y no únicamente las partes, estructuras y no sumas. Quiere moldear e influir por el amor, por la razón, por su ejemplo, no por la fuerza, no aislando las cosas ni por el modo burocrático de administrar a las gentes como si fuesen cosas. Goza de la vida y de todas sus manifestaciones, y no de la mera agitación.” Digiriendo estos poquitos *bytes* de sabiduría, andaríamos sobrados...

Qué poco casa este talante con la desesperanza. Y cuán cercano se encuentra al mensaje cifrado que esconde el libro *Indignaos: 1917*. El año en que nacieron tanto su autor, Stephane Hessel, como el prologuista de la versión española, José Luis Sampedro. En mitad de una guerra, mucho antes de otras dos y de décadas de penurias.

En estos tiempos de cambios, complejidad e incertidumbre, el futuro sigue estando por escribir. La severidad de la crisis económica y el deterioro ecológico nos obligan a ser innovadores, a trabajar con amor y ahínco por el bien común de nuestro *oikos* o patria. Contamos con conocimiento y experiencia que habrá que empeñarse en transformar en sabiduría colectiva. Disponemos también de un buen método, la participación democrática, y de un horizonte deseable: que la entropía no nos venza.

Hemos expuesto nuestra particular receta y ya está preparado el guiso. O casi. Añadamos dos ingredientes adicionales. Uno lo trae Escarlata O'Hara: la determinación con la que profirió su juramento después de que el viento se llevara todo lo que había sido su vida<sup>45</sup>. El otro, Gloria Fuertes con su ingenuidad revolucionaria. Es un poemita: “El pesimista piensa / en ayer. / El optimista / en mañana. / El realista, / en hoy. / El poeta, / en ti.” ❀

<sup>39</sup> Ignacio Abella desarrolla estos y otros conceptos en *La magia de los árboles*, RBA, Integral, 2001: 245-248.

<sup>40</sup> Joaquín Araújo, *XXI: Siglo de la Ecología. Para una cultura de la hospitalidad*, Espasa, 1996, Madrid.

<sup>41</sup> Salvador Pániker propone como principio de toda moral la empatía, en *Asimetrías. Apuntes para sobrevivir en la era de la incertidumbre*. Debate. 2008: 295.

<sup>42</sup> Según la interpretación de Gilles Lipovetsky, *Los tiempos hipermodernos*, Anagrama, Barcelona, 2006.

<sup>43</sup> Extraída de la canción del grupo de rock granadino 091 “Zapatos de piel de caimán”, compuesta por José Ignacio García Lapido, <http://www.youtube.com/watch?v=uX3xIMtu6LY>.

<sup>44</sup> Erich Fromm, *El corazón del hombre. Su potencia para el bien y el mal*, Fondo de Cultura Económica, 1964.

<sup>45</sup> Esta secuencia de la película “Lo que el viento se llevó”, interpretada por Vivien Leigh en <http://www.youtube.com/watch?v=ESBBWa6qapU>.

# Aplicación de la tomografía remota térmica a la investigación de la hidrogeología y dinámica de flujos de las aguas subterráneas de la cuenca del río Júcar

**Fernando Esteban Moratilla**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Dirección General del Agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

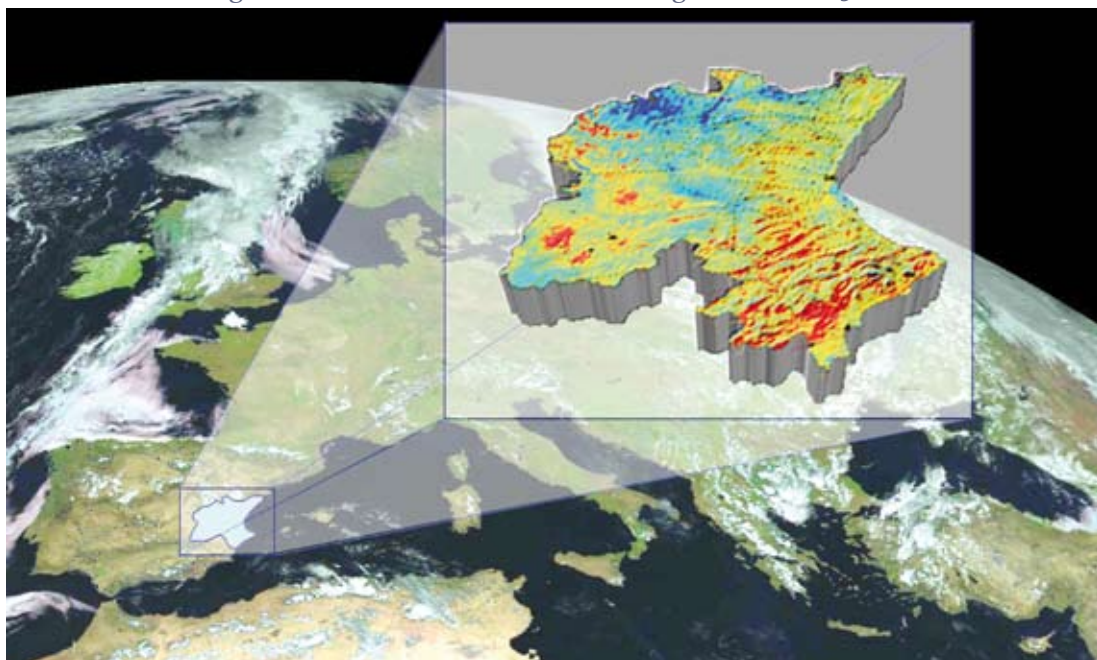
**Carlos Manuel Ordóñez Pérez**

Ingeniero del ICAI. Técnicas de Investigación Hidrogeológica, S.A. THIGSA

La Cuenca Hidrográfica del río Júcar comprende todas las cuencas que vierten al mar Mediterráneo, entre la margen izquierda de la Gola

del Segura, en su desembocadura, y la desembocadura del río Cenia, además de la cuenca endorreica de Pozohondo.

Figura 1. Ubicación de la cuenca hidrográfica del río Júcar



La extensión total es de 42 988,6 km<sup>2</sup> y se extiende por las provincias de Albacete, Alicante, Castellón, Cuenca, Valencia y Teruel, además de una pequeña zona en la provincia de Tarra-gona.

Dentro de la cuenca hidrográfica se diferencian dos zonas:

- Interior, montañoso, con altitudes superiores a los 1 500 m.
- Llanuras litorales o “planas”.

Su territorio está sometido a un clima básicamente mediterráneo, caracterizado por un intenso y largo periodo estival. Sin embargo, y debido a la geografía y relieve, se producen marcadas diferencias climáticas, que actúan como efecto regulador de los vientos en superficie y potencian los efectos climáticos zonales (efecto Fohën, efecto de Crestería o las Inversiones térmicas).

Las temperaturas más bajas y precipitaciones más elevadas se dan en las cabeceras de Júcar y Cabriel (Uña: 5°C, 929 mm). Los puntos de menor pluviosidad también se deben al relieve como el efecto pantalla de las sierras Béticas sobre la franja meridional seca o el entorno cerrado por montañas en el caso de Ayora-Cofrentes y Utiel-Requena.

En estas circunstancias el territorio puede definirse de manera global como una zona semiárida o incluso árida. La humedad del suelo es pobre y más teniendo en cuenta que la precipitación es de tipo convectivo, lo que ocasiona un estado de gran fragilidad frente a los procesos erosivos de los suelos.

La red fluvial que constituye la Confederación Hidrográfica del Júcar tienen un régimen marcadamente mediterráneo, con sólo tres ríos que superan un caudal medio de 10 m<sup>3</sup>/s, el Mi-jares, el Turia y el Júcar, siendo el Júcar el más caudaloso, con una aportación media de 1 825 hm<sup>3</sup> anuales, si bien entre los tres alcanzan el 80% de los recursos superficiales existentes en la cuenca.

En cuanto a los recursos subterráneos suponen aproximadamente el 50% de los recursos totales aunque es necesario tener en cuenta algunos casos de sobreexplotación en ciertas zonas.

Los datos correspondientes a la caracterización inicial de las aguas subterráneas permiten concretar que el recurso disponible es de 396,63 hm<sup>3</sup>/año y las extracciones totales alcanzan los 379,92 hm<sup>3</sup>/año.

Si bien el recurso disponible supera a las demandas en términos generales en frecuentes ocasiones, asociadas a la estacionalidad y la irregularidad de las precipitaciones, la cuenca soporta un significativo “estrés hídrico” agravándose en los periodos de sequía. En estas circunstancias, la cuenca presenta un cada vez mayor riesgo de desertización, que llega a alcanzar un preocupante porcentaje elevado de su superficie.

## EL PROYECTO Y SUS OBJETIVOS

En el año 2004, la Administración Pública de España, a través del Departamento responsable del medio ambiente, inicia una campaña de búsqueda de nuevos sistemas de detección de aguas subterráneas, para mejorar el conocimiento de las zonas susceptibles de ofrecer nuevos recursos, en el caso de que los habituales vieran mermada su disponibilidad.

En el transcurso de esta investigación tecnológica se vio la posibilidad de poner en práctica la técnica, basada en la Tomografía Remota Térmica, desarrollada por el Instituto de Tecnología Aeroespacial de Rusia para detectar la existencia de flujos fríos y calientes en la corteza terrestre, en un rango de 0 a 2 000 metros de profundidad (más tarde se vio la posibilidad de alcanzar los 4 000 metros de profundidad).

Este procedimiento se puso a prueba en dos proyectos piloto:

- La provincia de Madrid y su entorno (8023 km<sup>2</sup>).



**La Tomografía Remota Térmica, desarrollada por el Instituto de Tecnología Aeroespacial de Rusia para detectar la existencia de flujos fríos y calientes en la corteza terrestre, supone un nuevo sistema de detección de aguas subterráneas, para mejorar el conocimiento de las zonas susceptibles de ofrecer nuevos recursos, en el caso de que los habituales vieran mermada su disponibilidad**

- El Maestrazgo y La Plana en la provincia de Castellón (5 100 km<sup>2</sup>).

Dado que los estudios piloto, realizados durante el año 2005, dieron resultados positivos, se optó por abordar una investigación completa de una cuenca hidrográfica: la del río Segura. La investigación realizada entre los años 2006 y 2008 incluyó no solo la superficie de la cuenca (19 525 km<sup>2</sup>) sino también una banda límite para que ninguna unidad hidrogeológica quedase partida en el estudio. En total se estudiaron más de 27 000 km<sup>2</sup>.

Una vez reconocida la calidad de la información suministrada por esta tecnología, en el año 2008 se inició el proyecto de investigación de las características hidrogeológicas de la Cuenca del Júcar, concluyendo a principios del año 2010. La superficie investigada ha sido superior a los 42 989 km<sup>2</sup> de la cuenca, al incluirse otras superficies terrestres y marinas de su entorno.

El objetivo inicial del estudio es la generación de una cartografía térmica sintetizada de la totalidad de la Cuenca del Júcar, con representación hasta una profundidad máxima de 3 500-4 000 metros y discriminada mediante cortes tomográficos distribuidos aproximadamente cada 100 m.

A partir de esta cartografía térmica y de la interpretación de los tomogramas se identifican los cuerpos geológicos profundos y las unidades hidrogeológicas de toda el área de estudio, así como sus límites, el funcionamiento hidrogeológico (recarga y descarga) y la identificación de las zonas o sectores de mayor interés para su posible explotación, siendo estos los objetivos científicos del trabajo.

A partir de esta información se ha podido:

1. Determinar la geometría y caracterización de las masas de agua subterránea en profundidad.
2. Identificar y localizar las zonas saturadas y no saturadas de cada masa de agua y, como resultado de ello y de su geometría, la valoración de sus posibilidades hidrogeológicas.
3. Establecer el funcionamiento hidrogeológico del intercambio de flujos profundos entre masas de agua (de especial interés en las unidades intercuencas) y de posibles procesos de sobreexplotación y salinización (caso de los acuíferos costeros).

Con toda esta información adicional, debidamente analizada de manera conjunta con otras técnicas de investigación tradicionales (como interpretaciones geológico-estructurales e hidrogeológicas), se ha mejorado el conocimiento del sistema hidrogeológico de todas las unidades de la cuenca, así como de la valoración de sus disponibilidades de recursos hídricos, de cara a poder determinar sus posibilidades reales de explotación racional.

Bajo la dirección del entonces Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino de la Administración Pública española, la ejecución del proyecto fue encomendada a la empresa Técnicas de Investigación Hidrogeológica S.A. (TIHGSA).

El soporte científico fue suministrado por un equipo de expertos en la materia, constituido específicamente por científicos de la Academia

de Ciencias, y del Instituto de Tecnología Aeroespacial de la Federación Rusa y se ha contado con la colaboración de la Facultad de Física de la Universidad Estatal de Kazán.

## EL ENFOQUE Y LA METODOLOGÍA

En síntesis, la técnica denominada Tomografía Remota Térmica permite determinar las anomalías térmicas del subsuelo en base a la información suministrada directamente por el nivel de variación de la capacidad de radiación térmica profunda de las zonas investigadas.

Estas anomalías térmicas, frías o calientes, a través de los algoritmos correspondientes, son interpretadas como zonas susceptibles de contener flujos o almacenes de agua en el subsuelo. Y por tanto, la acotación de estas anomalías permite determinar las zonas donde más probabilidad hay de encontrar acuíferos explotables.

El concepto de **tomografía**, al que hace referencia esta técnica, se refiere a la capacidad para determinar las características de la radiación térmica en cortes dados cada 60, 90 o 100 metros de profundidad, hasta llegar a la zona límite de investigación (4000 m o el zócalo inalterado subyacente).

El concepto de **remota**, se refiere a que la información se obtiene a partir de las características de la radiación terrestre detectada por sensores montados en satélites comerciales (LANDSAT y TERRA-EOS) (información del espectro electromagnético irradiado por la Tierra en las bandas útiles para este tipo de análisis).

El concepto de **térmica**, se refiere precisamente a las bandas de infrarrojos (próximos, medios y lejanos) que disponen los sensores de los mencionados satélites.

### Principios físicos de Tomografía Remota Térmica

La Tomografía Remota Térmica (TRT) se basa en la medición de los campos térmicos en la

superficie terrestre mediante sistemas remotos, ofreciendo datos sobre el campo endogeo-térmico de la Tierra lo que permite la rápida obtención de información sobre la distribución de temperatura mediante sistemas óptico-electrónicos infrarrojos instalados en plataformas cósmicas y/o aéreas.

El sistema parte de la posibilidad de obtener mediante un radiómetro térmico un escenario que visualiza la densidad del flujo integral efectiva ( $W \cdot estereoradian/m^2$ ), cuantificada discretamente en píxeles procedente de la superficie terrestre, que puede ser calibrada respecto a un cuerpo negro perfecto, en una escala de temperatura de radiación expresada en grados Kelvin. Este escenario refleja con mayor precisión, y con un notable incremento de calidad, la radiación de la superficie terrestre motivada por el relieve y por las fuentes geológicas sub-superficiales que corresponden al comportamiento básicamente exogénico.

**La Tomografía Remota Térmica permite determinar las anomalías térmicas del subsuelo en base a la información suministrada directamente por el nivel de variación de la capacidad de radiación térmica profunda de las zonas investigadas. Estas anomalías, a través de los algoritmos correspondientes, son interpretadas como zonas susceptibles de contener flujos o almacenes de agua en el subsuelo. Y por tanto, su acotación permite determinar las zonas donde más probabilidad hay de encontrar acuíferos explotables**

Por otro lado se conoce que todas las fuentes de calor que actúan sobre la Tierra corresponden a dos grupos: internos (endógenos) y externos (exógenos). Los externos son los flujos térmicos de la Tierra generados bajo la influencia de la radiación solar, incendios forestales y de la acción de sistemas industriales y energéticos (acción antrópica). Los internos son los flujos de calor generados por la transformación de los elementos radioactivos, compresión y tensión gravitacional, transformaciones de cristalización y polimórficas, transformaciones de fase y reacciones químicas. Estas fuentes de calor también se generan cuando existe actividad volcánica e hidrotermal, en la combustión de los recursos naturales y en la oxidación de yacimientos sulfúricos.

### Fundamentos tecnológicos

El calor emitido por la superficie terrestre se compone del calor exógeno del sol, que calienta la capa más superficial, y del calor endógeno de la Tierra. Esta imagen térmica es capturada por el sensor multiespectral ETM+ a bordo del satélite LANDSAT-7, utilizando el canal 6L y 6H del infrarrojo térmico y analizada en combinación con otras imágenes capturadas por el sensor ASTER a bordo del satélite TERRA.

Se procesan los datos extraídos de la imagen IR térmica, que muestra la emitancia monocromática espectral de la Tierra, de acuerdo a su temperatura y comportamiento térmico. Esta imagen representa el calor emitido por los distintos cuerpos del subsuelo.

El tratamiento algorítmico de la información contenida en las imágenes de satélite permite la obtención de información tomográfica endógena a partir de imágenes de la superficie terrestre, así como la obtención de los termogramas en cualquier punto y a cualquier profundidad de la zona estudiada.

Los datos geofísicos obtenidos se interpretan de forma parecida a otras tecnologías geofísicas de campo natural, estudiando, en este caso, el comportamiento térmico de los cuerpos y estructuras geológicas en forma de anomalías y contrastes.

Se estudia la estructura del campo térmico, que presenta anomalías frías y calientes. Estas guardan estrecha relación con los materiales geológicos presentes, las estructuras, la orografía, la recarga hídrica y el movimiento de fluidos, etc.

Las anomalías termodinámicas frías son zonas de elevada permeabilidad y concentración de flujos subterráneos, generalmente descendentes por convección. Se estudia la magnitud de la anomalía, su prolongación en profundidad y su comunicación con zonas de recarga; todo ello dependiente de la geología y la orografía.

Las anomalías termodinámicas calientes son también zonas de elevada permeabilidad, por donde se producen flujos térmicos ascendentes, transportando energía desde zonas más internas de la Tierra. Es importante observar su continuidad en profundidad.

### Metodología de interpretación de los resultados

La metodología de trabajo seguida para el análisis de los resultados obtenidos con la Tomografía Remota Térmica (TRT) ha sido la siguiente:

- Se han considerado tres niveles de estudio:

**El primer nivel** ha sido el de la totalidad de la cuenca hidrográfica, con objeto de poder obtener una visión completa de la distribución térmica y poder realizar un primer análisis comparativo de los grandes dominios geológicos de la cuenca. La escala de trabajo a este nivel de estudio (cuenca hidrográfica completa) ha sido 1:200 000, al considerarse la más adecuada para la visualización de las representaciones gráficas elaboradas (planos tomográficos a diferentes profundidades y perfiles).

**El segundo nivel** de estudio ha sido una focalización de la investigación en los grandes dominios geológicos identificados en la cuenca en función de sus características geológico-estructurales zonales, que condicionan y caracterizan el funcionamiento hidrogeológico de las unidades y acuíferos que se integran



en ellos. La escala de trabajo a este nivel de estudio (dominios geológicos) ha sido la 1:100 000, que permite el grado de detalle necesario para analizar los resultados obtenidos.

**El tercer y último nivel** de estudio ha sido el de las unidades hidrogeológicas (52 en total), consideradas estas como “uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua”. La escala de trabajo a este tercer nivel de estudio (unidades hidrogeológicas) ha sido también la 1:100 000, que permite el grado de detalle necesario para analizar los resultados obtenidos.

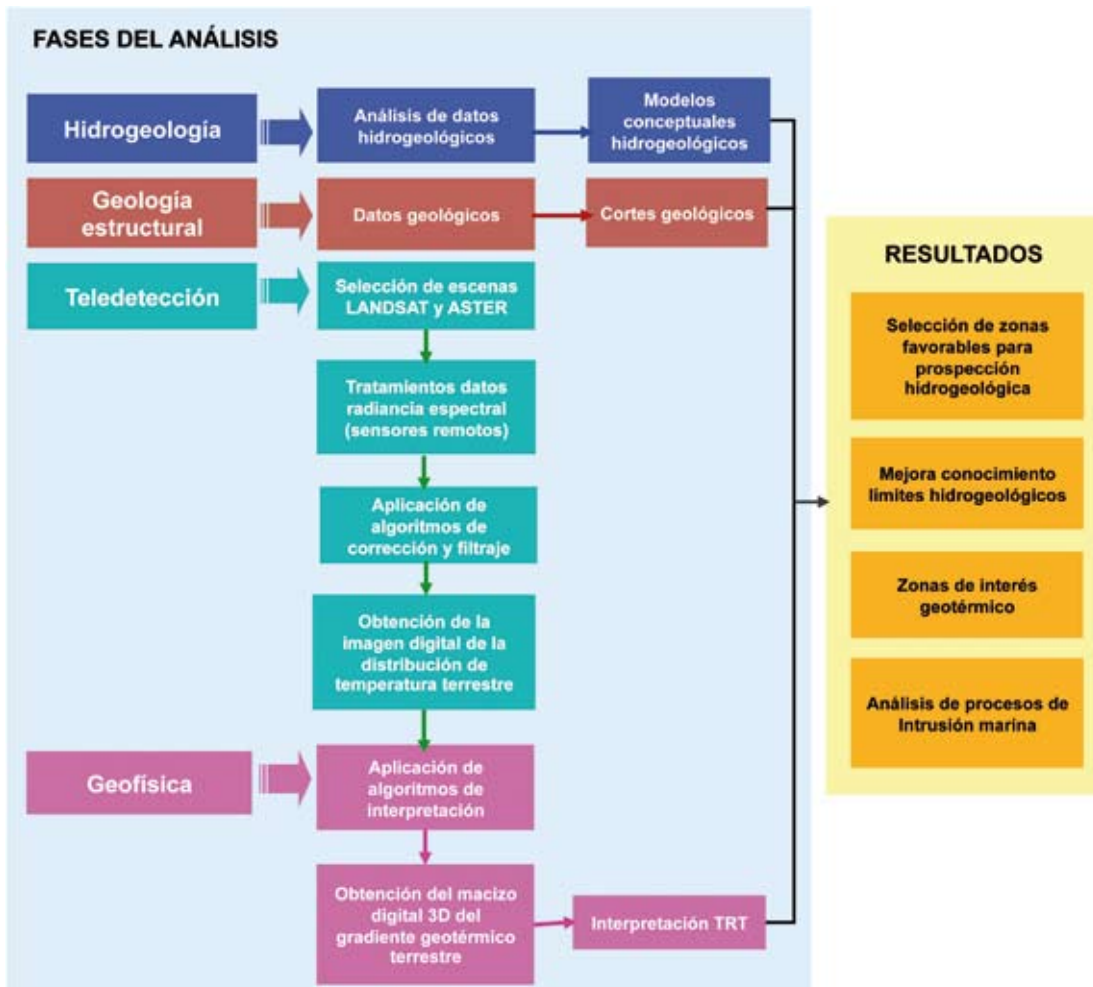
- En los tres niveles de estudio (cuenca, dominios geológicos y unidades hidrogeológicas)

se ha partido de un análisis previo de la información bibliográfica más relevante y actualizada disponible, que ha constituido la base de partida para establecer la caracterización y el funcionamiento hidrogeológico de cada ámbito de estudio y de comparación con los resultados de Tomografía Remota Térmica (TRT).

- La información de TRT se ha procesado de acuerdo con la metodología expuesta y se ha analizado detenidamente por diferentes especialistas (en TRT, geólogos estructuralistas e hidrogeólogos), tras de lo que se han elaborado los diferentes planos temáticos, perfiles, esquemas y memorias resumen.

En el gráfico adjunto se sintetizan las fases principales y la estructura de la investigación.

Figura 2. Fases y flujos del proceso de la investigación TRT Júcar



## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Información sobre límites de funcionamiento hidrogeológico

A grandes rasgos, la Demarcación Hidrográfica del Júcar presenta una serie de dominios hidrogeológicos con ciertos rasgos diferenciadores:

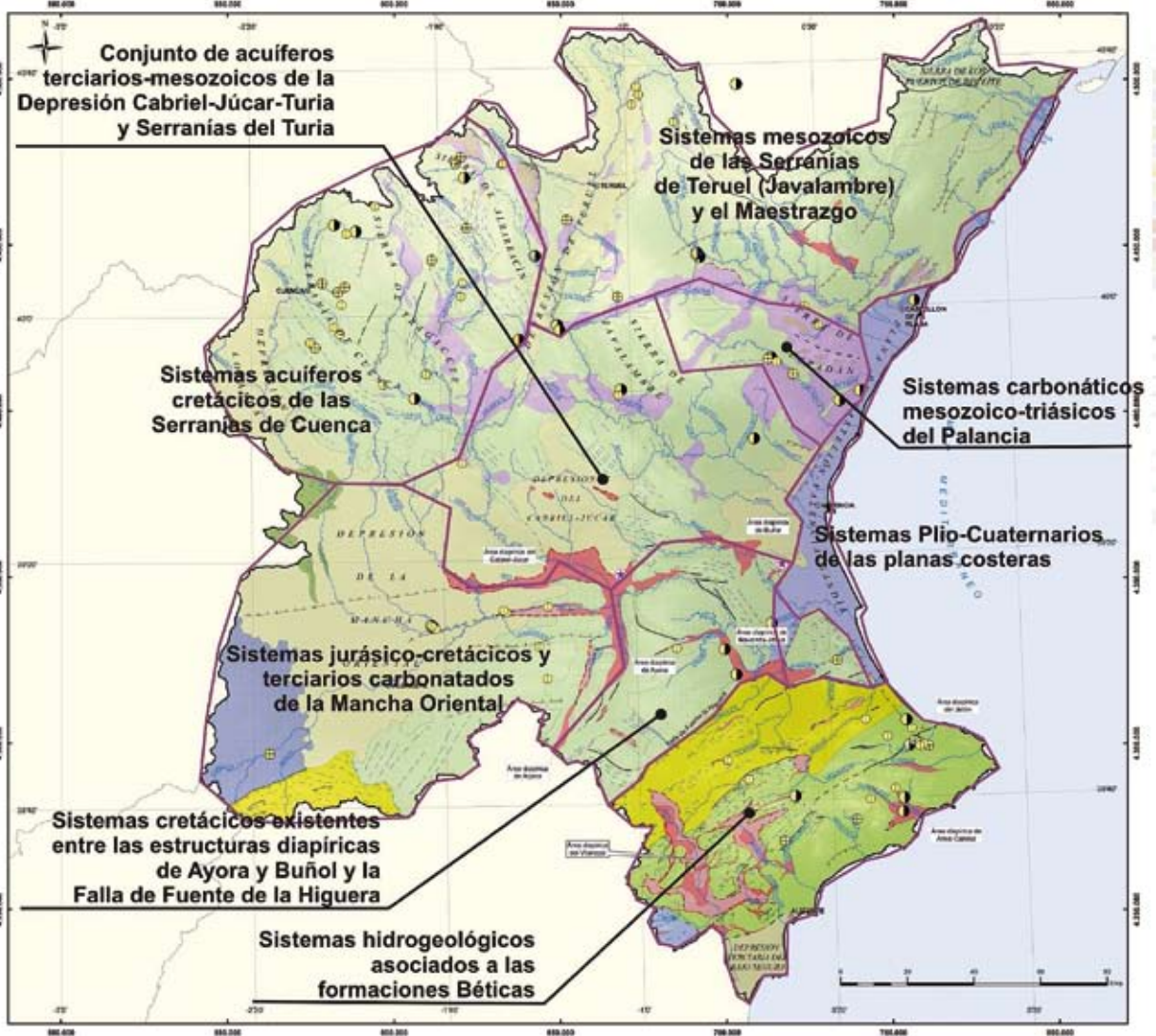
- **Los sistemas hidrogeológicos asociados a las formaciones Béticas (zona 1)** del sector meridional de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (Prebético de Alicante-Murcia), donde los sistemas hidrogeológicos presentan una gran compartimentación como consecuencia de la compleja estructura geológica que condiciona su funcionamiento hidrogeológico (límites estructurales), como ocurre con la estructura diapírica del Vinalopó, y las direcciones preferenciales de flujo.
  - **Los sistemas cretácicos existentes entre las estructuras diapíricas de Ayora y Buñol y la Falla de Fuente de la Higuera (zona 2)**. Corresponde a la zona de entronque de los sistemas transicionales al Prebético y la Cordillera Bética. Aparecen sistemas hidrogeológicos extensos asociados a formaciones del Cretácico Superior (Sierra Grossa, Caroch Norte y Sur, Sierra del Ave, etc.). Estos grandes sistemas acuíferos carbonatados cretácicos descarga de forma natural por manantiales y ríos (Júcar, Albaida, Cañoles, etc.) y por transferencia lateral subterránea hacia la Plana de Valencia. Se trata de sistemas hidrogeológicos con una importante cantidad de recursos hidrogeológicos de buena calidad y que almacenan una muy significativa cantidad de reservas hidrogeológicas, si bien, su capacidad de regulación natural es muy limitada por su elevada transmisividad (sistemas hidrogeológicos de funcionamiento kárstico).
  - **Los sistemas jurásico-cretácicos y terciarios carbonatados de la Mancha Oriental (zona 3)**, que conforman el mayor sistema hidrogeológico de la DH-Júcar, con descarga preferencial en régimen natural al río Júcar.
- Se trata de un sistema hidrogeológico multicapas de gran importancia estratégica, que ha sido intensamente explotado, provocando una intensa modificación de los flujos hidrogeológicos naturales.
- **Los sistemas acuíferos cretácicos de las Serranías de Cuenca (Altos Júcar-Turia) (zona 4)**, que constituyen los grandes reservorios de la zona central de la cuenca del Júcar, manteniendo los caudales base de los principales cauces del sistema fluvial (Júcar y Turia). Funcionan, prácticamente, en régimen natural, pero su capacidad de regulación es limitada (funcionamiento kárstico).
  - **El conjunto de acuíferos terciarios-mesozoicos de la Depresión Cabriel-Júcar-Turia y las Serranías del Turia (zona 5)**. Junto con los acuíferos cretácico-jurásicos de Las Serranías que conforman sistemas hidrogeológicos muy condicionados por la estructura geológica y drenan fundamentalmente al río Turia, aparecen un conjunto de sistemas hidrogeológicos asociados a amplias cubetas terciarias que reciben la transferencia lateral subterránea de los acuíferos mesozoicos de Las Serranías del Turia (Buñol-Cheste al Norte y Utiel-Requena al sur), descargando, en régimen natural, hacia los ríos Cabriel y afluentes (Magro) y al río Turia. A su vez, los sistemas terciarios septentrionales (miocenos carbonáticos de Buñol-Cheste y Liria-Casinos) transfieren recursos a la Plana de Valencia Norte de forma subterránea.
  - **Los sistemas carbonáticos mesozoico-triásicos del Palancia (zona 6)**, situados entre las depresiones del Turia y la Sierra de Espadán, al norte, donde predominan los acuíferos jurásicos y triásicos (Muschelkalk) de funcionamiento marcadamente kárstico con descargas puntuales muy significativas y que alimentan lateralmente a la Planas de Sagunto y el sector meridional de la Plana de Castellón.
  - **Los sistemas mesozoicos de las Serranías de Teruel (Javalambre) y el Maestrazgo**

(zona 8), con potentes series de formaciones cretácico-jurásicas, caracterizado por presentar un funcionamiento kárstico, con una gran compartimentación hidrogeológica en función de una estructura geológica compleja. En el sector oriental disponer su cota piezométrica a gran profundidad, con un flujo preferencial en dirección al Mar Mediterráneo, dando lugar a significativas surgencias subterráneas de aguas dulces (Sierra de Irta).

- Los sistemas hidrogeológicos asociados a las planas costeras (zona 9) (Denia-Javea, Valencia Norte y Sur, Sagunto, Castellón y

Oropesa y Vinaroz), asociados a formaciones geológicas plio-cuaternarias, que reciben una significativa aportación lateral subterránea de los sistemas mesozoicos y terciarios colindantes y cuya descarga fundamental se desarrolla hacia los ríos que las cruzan, a los humedales costeros y al mar. Están sometidas a una intensa explotación que ha provocado problemas de intrusión marina y a un fuerte impacto derivado de la intensa actividad antrópica que se desarrolla en superficie, que ha guerdado diversos problemas de contaminación y una importante degradación en la calidad de las aguas subterráneas.

Figura 3. Dominios Hidrogeológicos de la CH del Júcar



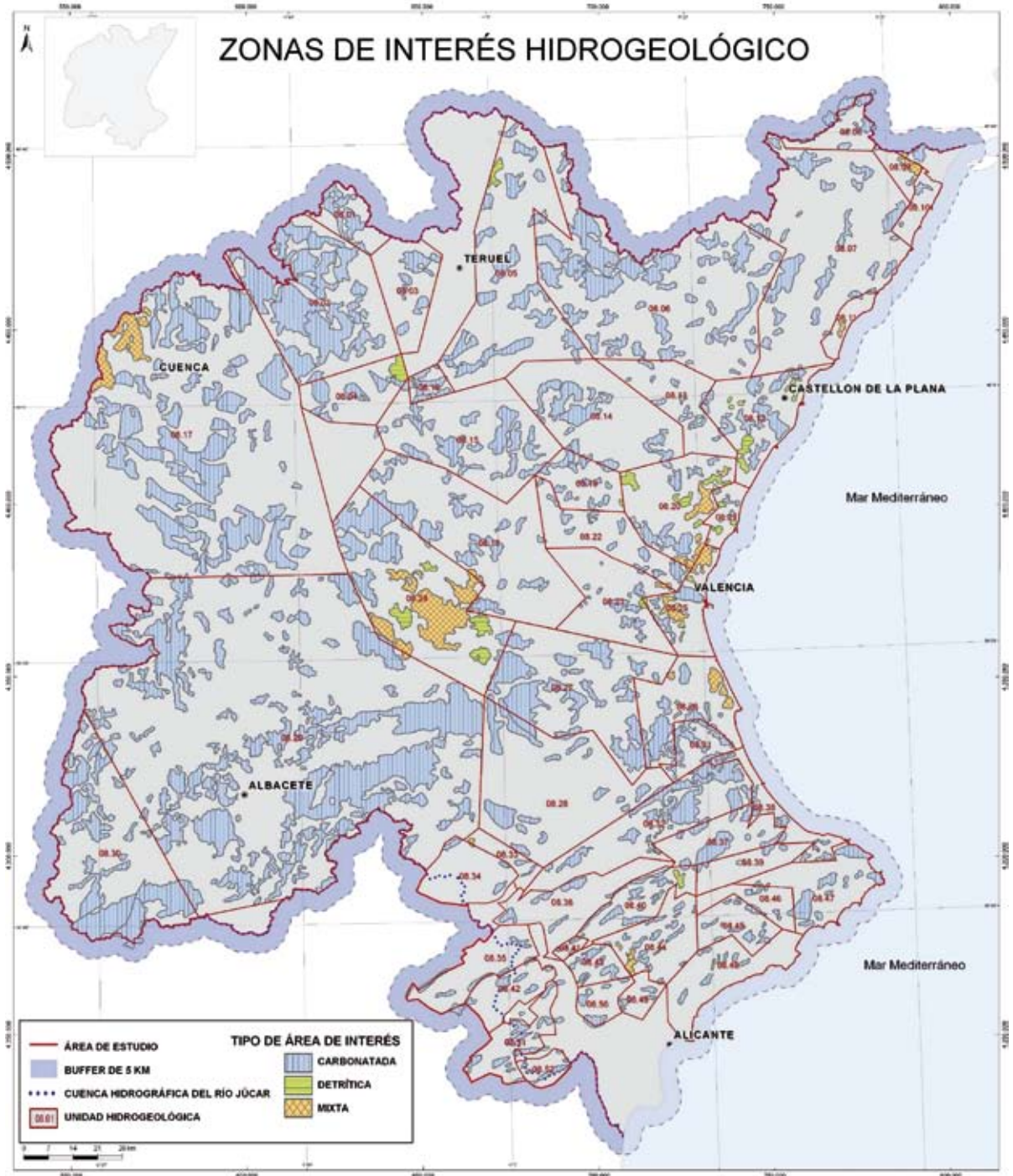


**Identificación de anomalías térmicas favorables relacionadas con zonas de mayor interés hidrogeológico**

Tanto a nivel de cuenca, como de dominios geológicos y de unidades hidrogeológicas,

se han identificado una serie de anomalías térmicas negativas (frías), que, posteriormente, han sido contrastadas mediante interpretaciones geológicas e hidrogeológicas tradicionales. Dichas anomalías frías presentarán las condiciones más favorables para la

Figura 4. Mapa de las zonas de interés hidrogeológico de la CH del Júcar





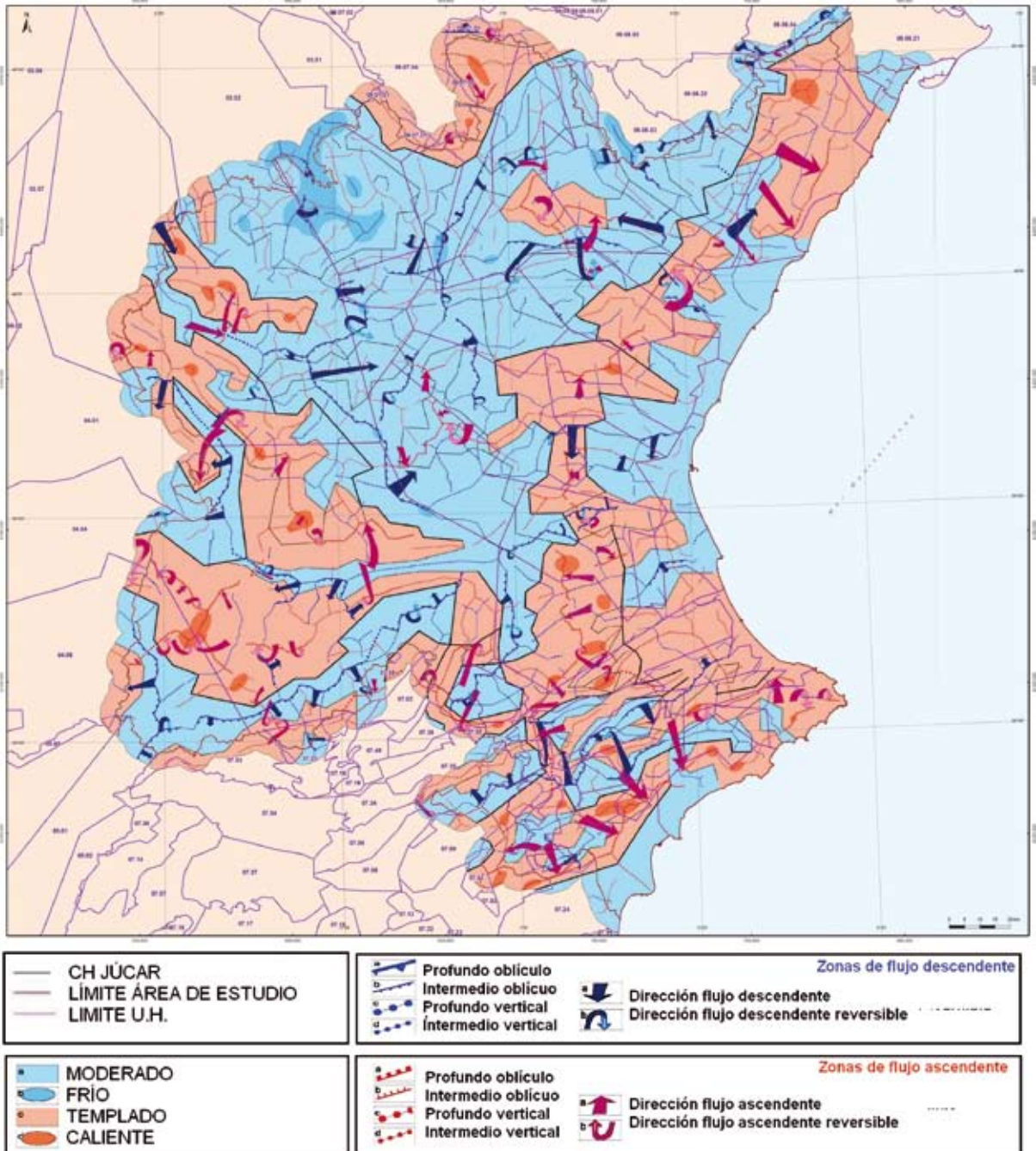
recarga y la acumulación de recursos subterráneos y, por tanto, para su posible explotación.

La identificación de dichas zonas se ha realizado a partir de los planos y perfiles de distribución térmica elaborados a diferentes profundi-

dades, con apoyo de la interpretación geológica e hidrogeológica de cada zona.

En total, en el conjunto de las 52 UHs analizadas, se han definido un total de 688 zonas de interés hidrogeológico (ZIH), que ocupan una superficie total de 10 723 km<sup>2</sup>, que corresponde

Figura 5. Mapa de la dinámica del agua subterránea de la CH del Júcar



al 26,5% de la superficie total abarcada por las unidades hidrogeológicas objeto de análisis.

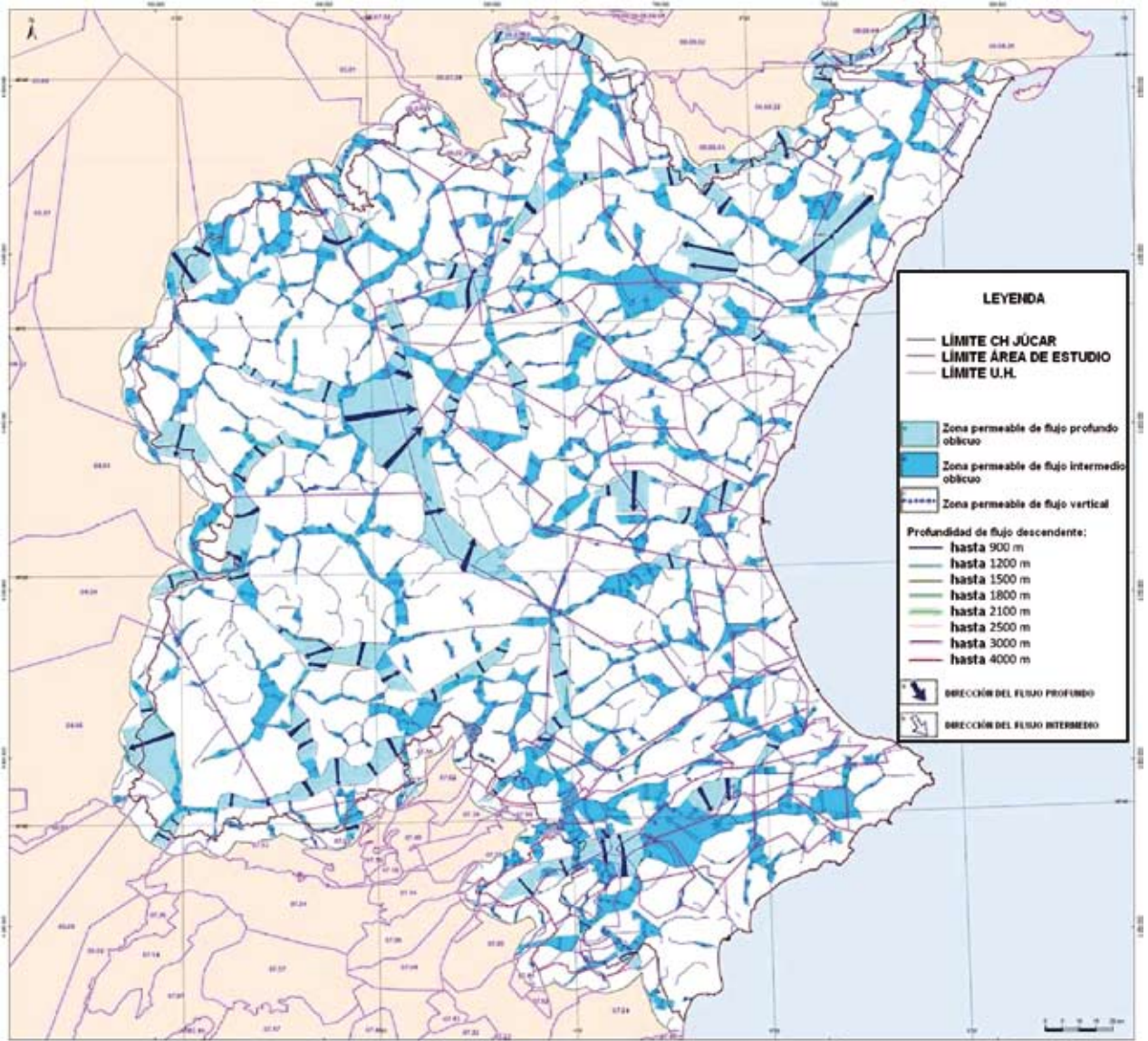
**Mapa fluido dinámico e hidrodinámico**

El mapa fluidodinámico se confecciona analizando individualmente los resultados de cada uno de los termogramas (corte del campo térmico cada 60, 90 o 100 m de profundidad) definiendo las zonas de anomalía térmica positivas y negativas relacionadas con la existencia de flujos de infiltración y ascenso. La superposición espacial de estas anomalías define planos de di-

ferente buzamiento que indican el tipo de flujo (infiltración de agua o ascenso), la dirección de los mismos y la profundidad que alcanza.

Estos planos pueden se asocian en ocasiones, con grandes estructuras geológicas, límites tectónicos, vergencias regionales de materiales, etc., que definen un modelo regional de funcionamiento de los flujos de infiltración de aguas superficiales y zonas preferentes de ascenso de aguas. Asimismo, las zonas de influencia de estos flujos permiten segmentar el medio en “Bloques Fluidodinámicos” que presentaran características geotérmi-

Figura 6. Mapa de las zonas de infiltración del agua en la CH del Júcar

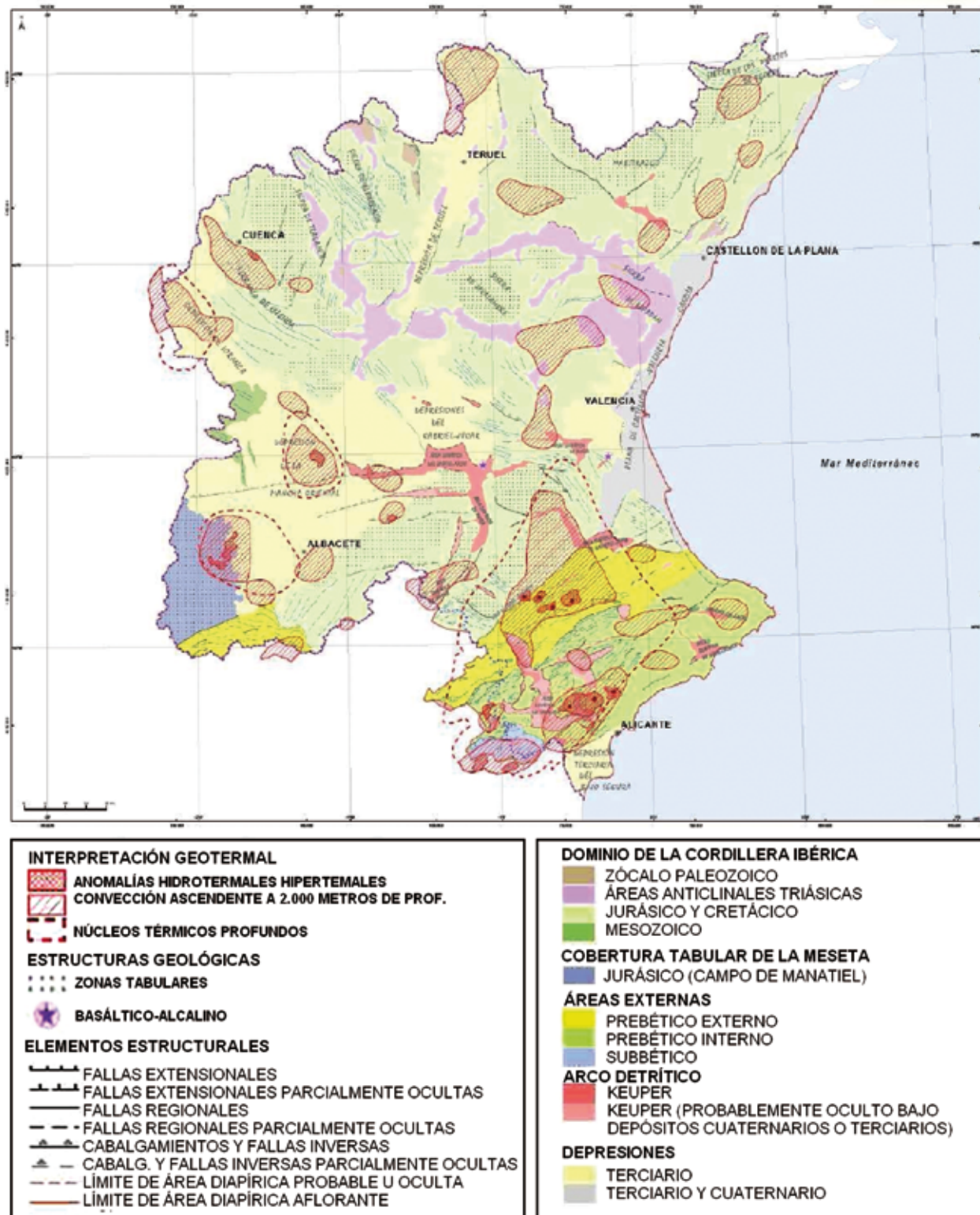




cas diferenciadas en función del tipo de flujo que predomine en las mismas, así como con la exis-

tencia de anomalías geotérmicas que le afecten (definidas en el plano de Potencial Geotérmico).

Figura 7. Mapa de las zonas de interés geotermal en la CH del Júcar





En la figura 5 se muestra el plano correspondiente al mapa fluidodinámico elaborado a partir de los datos TRT.

A partir del análisis de flujos de infiltración de las aguas meteóricas se pueden determinar las zonas de recarga favorable de los acuíferos a una escala regional de la cuenca. En el mapa adjunto se muestran las zonas de mayor interés.

### Identificación de zonas de interés geotérmico

El plano de zonas de Potencia Geotérmica es el resultado del análisis conjunto de las diferentes anomalías térmicas que se observan en los planos en planta (planos LT) y perfiles verticales (perfiles VT). Este análisis permite describir y representar las principales zonas de anomalías geotérmicas dentro de la zona de estudio así como una definición de puntos de interés para el aprovechamiento de dichos recursos geotermales.

En la descripción del plano se aborda la génesis de dichas anomalías relacionándolas con aspectos geológicos y estructurales.

En la figura 7 se muestra el plano de zonas de potencial geotérmico elaborado a partir de los datos TRT.

### Sectores de salidas de aguas continentales al mar y de intrusión marina

La longitud de costa tan significativa de la Demarcación Hidrográfica del río Júcar y la presencia de numerosos sistemas hidrogeológicos costeros en los que se produce conexión hidráulica con el mar, obliga a tomar en especial consideración el análisis de los flujos costeros. Por esta razón se ha realizado un especial esfuerzo en esta materia.

Así, partiendo de la información hidrogeológica de referencia relativa a los problemas de intrusión marina se han analizado los flujos costeros, diferenciando entre:

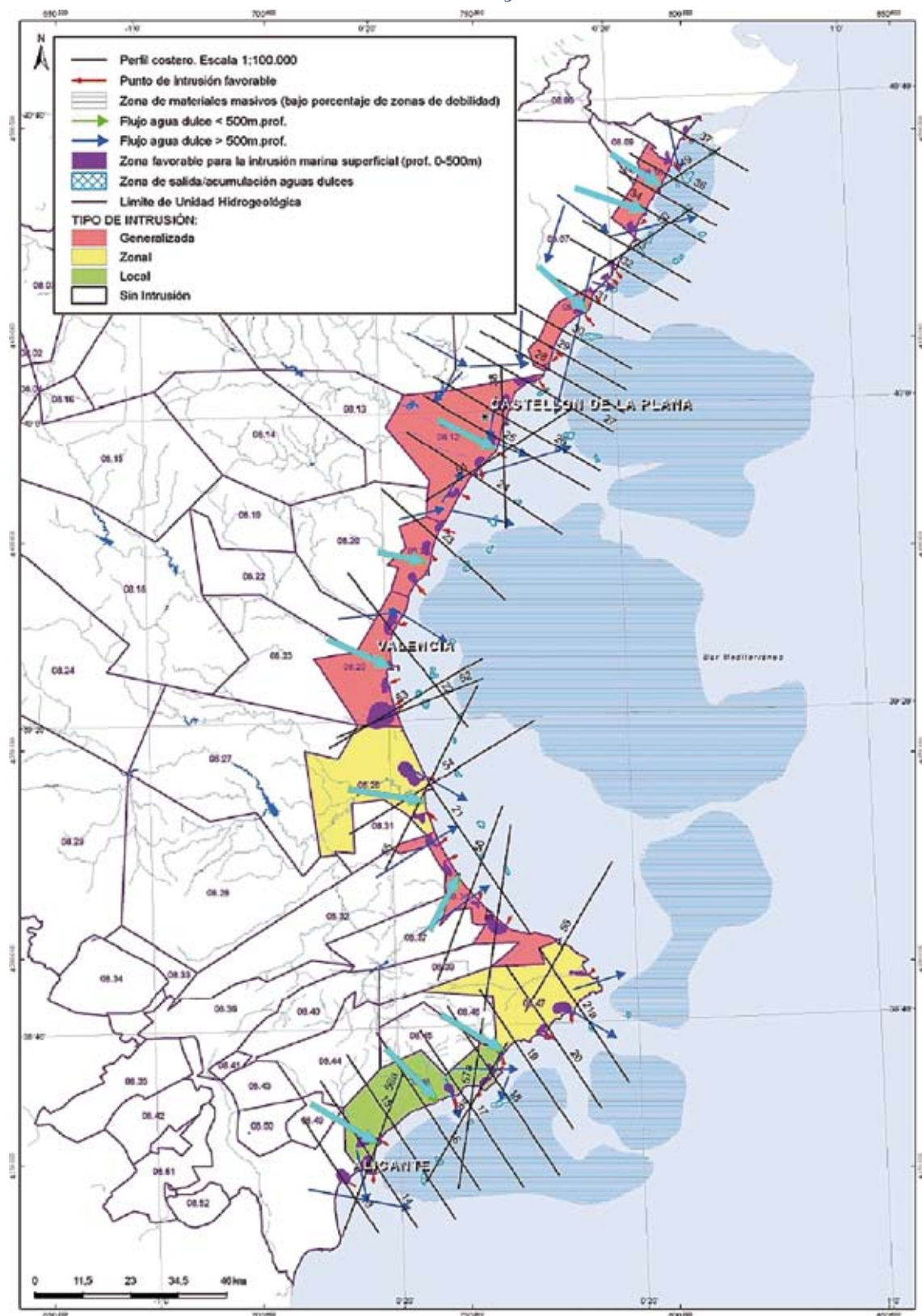
- Flujos de agua dulce que se producen a menos de 500 m de profundidad.
- Flujos de agua dulce que se producen a más de 500 m de profundidad.
- Detección de zonas favorables para la intrusión marina superficial (< 500 m de profundidad).
- Detección de zonas de salida y/o acumulación de aguas dulces.
- Detección de zonas donde predominan zonas muy masivas sin zonas de debilidad.
- Detección de puntos favorables de intrusión.

Para ello se han realizado un total de 40 perfiles de investigación mediante TRT en la zona costera, utilizando como datos de partida la información radiométrica contenida en 11 escenas ASTER de la zona costera.

Como resumen de conclusiones al estudio de Flujos Costeros en la DH-Júcar se puede indicar que, a escala regional se puede decir que la mayoría de las alineaciones de flujos profundos identificados presentan dos direcciones prácticamente ortogonales entre sí, OSO-ENE y NMO-SSE, aunque con cierta variación local. Además, son mayoritarios los flujos a profundidades mayores a los 500 metros, asociándose por tanto de forma general, a los materiales carbonatados mesozoicos presentes en toda la costa del ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

Las zonas de acumulación y/o salidas profundas de aguas continentales al mar, se han detectado en su mayoría en una banda de entre 6 y 13 kilómetros de distancia de la línea de costa, presentando en ocasiones conexión con las líneas preferenciales de flujos profundos, de donde se deduce que gran parte de ellas deben estar asociadas a los mismos materiales. Por otra parte, localmente parece existir cierta coincidencia en la alineación de estas zonas de acumulación con respecto a las direcciones dominantes de las alineaciones de flujos preferenciales.

Figura 8. Mapa de zonificación de los flujos de aguas continentales y marinas en el litoral de la DH del Júcar



## CONCLUSIONES

Tal y como era el objeto del trabajo “Estudio Tomográfico Remoto Térmico de la Cuenca del Júcar” se ha conseguido determinar la existencia de zonas de interés hidrogeológico para posibles explotaciones estratégicas de las aguas subterráneas de la cuenca, identificándose las referencias geográficas de los acuíferos y masas de agua.

Se han detectado posibles variaciones de los límites de las unidades hidrogeológicas conocidas y se han observado posibles zonas de interconexión tanto entre las unidades internas de la cuenca como con unidades hidrogeológicas externas, pertenecientes a cuencas vecinas.

Se han detectado numerosas zonas de posible explotación de acuíferos, delimitadas en superficie, desde escasas decenas de kilómetros cuadrados hasta extensiones de centenares de kilómetros cuadrados, y con profundidades entre 200 y 400 m hasta más de 900, y potencias que, en algunos casos, superan el centenar de metros de espesor.

Se han localizado zonas de posible explotación geotermal como resultado de la detección de flujos térmicos ascendentes.

Se han localizado los flujos de agua salobre y agua dulce que interactúan en la zona costera, originadores, en un caso, de la intrusión marina y en el otro, de las descargas de agua continental al mar. ❁

## REFERENCIAS

- Adams J. A. y Gillespie A. G., 2006. *Remote Sensing of Landscapes with Spectral Images. A Physical Modeling Approach*. Cambridge University Press.
- Berdnik V. V. y Mukhamedyarov R. D., 2001. “Radiation Transfer in Plant Leaves”. *Optics and Spectroscopy*. 90, No. 4, 580-591.
- Berdnik V. V., 2005. “Reconstruction of the characteristics of a light – scattering layer from its reflectance and transmittance: The neural network method”. *Optics and Spectroscopy*. 99, No. 1, 98-105.
- Chavez, P. S., Jr., 1996. “Image-based atmospheric corrections – revised and improved”. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. 62(9), 1025-1036.

**Mediante el estudio, se han detectado numerosas zonas de posible explotación de acuíferos, delimitadas en superficie, desde escasas decenas de kilómetros cuadrados hasta extensiones de centenares de kilómetros cuadrados, y con profundidades entre 200 y 400 m hasta más de 900, y potencias que, en algunos casos, superan el centenar de metros de espesor**

- Gillespie A. R., Rokugawa S., Hook S. J., Matsumaga T. y Kahle A. B., 1999. *Temperature/ Emissivity Separation Algorithm Theoretical Basis Document*, Version 2.4.
- Gorniy B. I., Shilin B. V. y Yasinskiy G. I., 1993. “Investigación térmica aeroespacial”. *M. Nedra*, p. 128.
- Gupta R. P., 2003. *Remote Sensing Geology*. Springer – Verlag, Berlin, 655 p.
- Haykin S., 1998. *Neural Networks. A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall, 1104 p.
- Kahle, A. B., 1987. “Surface emittance, temperature, and thermal inertia derived from thermal infrared multispectral scanner (TIMS) data for Death Valley, California”. *Geophysics*, 52, pp. 858-874.
- Kahle A. B. y Goetz A. F. H., 1983. “Mineralogic Information from a New Airborne Thermal Infrared Multispectral Scanner”. *Science*, 222(4619), p. 24-27.
- Krasnopolsky V. M. y Schiller H., 2003. “Some neural network applications in environmental sciences. Part I: forward and inverse problems in geophysical remote measurements”. *Neural Networks*, 16, No. 3-4: 321-334.
- Moran, M. S., Jackson R. D., Slater P. N. y Teillet, P. M., 1992. “Evaluation of simplified procedures for retrieval of land surface reflectance factors from satellite sensor output”. *Remote Sensing of Environment*. 41: 169-184.
- Ozizik M. N., 2000. Orlande H. R. B. *Inverse Heat Transfer*. N.Y. Taylor & Francis, 330 p.
- Schwander H., Kaifel A., Ruggaber A. y Koepke P., 2001. “Spectral Radiative Transfer Modeling with Minimized Computation Time by Use of a Neural-Network Technique”. *Applied Optics*, 40, No. 3: 331-335.
- Shilin B.V., Investigación aérea térmica aplicada al estudio de recursos naturales. *L. Hidrometeoizdat*, 1980, p. 248.
- Siegel B. S. and Gillespie A. R. *Remote Sensing Geology*. John Wiley and Sons, N.Y., 1980, 702 p.



# Aqualogy. La marca global de soluciones integradas del agua

El desarrollo de la sociedad y la preservación del medio ambiente exigen una gestión eficiente del agua. Talento, innovación y compromiso son los pilares de Aqualogy, la marca global de soluciones integradas del agua. Aqualogy ofrece soluciones adaptadas a las necesidades de instituciones o empresas. Al servicio de las personas.

**Bienvenidos al futuro del agua**

[www.aqualogy.net](http://www.aqualogy.net)



**AQUALOGY**  
Where water lives.

# ¿Cómo alimentaremos a una población mundial en crecimiento?

■ Ampliando las tierras de cultivo

■ Aprovechando mejor la tierra cultivada

**syngenta**

El mundo necesita más alimentos. Para 2050 habrá 2.000 millones de personas más en nuestro planeta. ¿Cómo podemos producir suficientes alimentos de alta calidad y preservar nuestro medio ambiente? En Syngenta creemos que la respuesta se encuentra en el potencial ilimitado de las plantas. Desarrollamos semillas de mayor rendimiento y productos para proteger las cosechas contra insectos, malezas y enfermedades. Para que los agricultores obtengan mejores cosechas en las áreas ya cultivadas y tengan que labrar menos tierras vírgenes. Este es sólo un ejemplo de cómo ayudamos a los agricultores de todo el mundo a afrontar el desafío del futuro: obtener mejores cosechas con menos recursos. Para más detalles: [www.growmorefromless.com](http://www.growmorefromless.com)