



# Un Mundo de **CIENCIA**

Boletín trimestral  
de información sobre las  
ciencias exactas y naturales

Vol. 10, No. 2  
Abril–Junio 2012

## SUMARIO

### ENFOQUES ...

- 2 Prepararse para un futuro incierto

### ACTUALIDADES

- 10 Venecia sucumbirá a la elevación del nivel del mar, ¿pero cuándo?
- 11 Un mexicano gana el premio Kalinga
- 12 Laureadas dan nuevas miradas a viejos problemas
- 13 Un curso de sismología en el epicentro de la tragedia haitiana
- 13 Un diploma en nanociencias para las universidades árabes
- 14 Misión realizada por el Lady Amber

### ENTREVISTA

- 15 Madiodio Niase alerta sobre los riesgos de permitir la adquisición de tierras, a gran escala, por los inversionistas extranjeros

### HORIZONTES

- 17 Un club de jóvenes encontró un mercado para una mala hierba
- 20 ¡En marcha para un mejor futuro en Mujib!

### BREVES

- 24 Agenda
- 24 Nuevas publicaciones

## EDITORIAL

### El agua tiene su **punto de no retorno**

**En** 2009, Rockström y colaboradores proponen el concepto de «fronteras planetarias», más allá de las cuales se encuentra el punto de no retorno. Estiman que la humanidad ya ha transgredido tres de las nueve fronteras; la del cambio climático (por el nivel de gases de efecto invernadero), la del nivel de pérdida de la biodiversidad y la del ciclo mundial del nitrógeno. No excluyen que incluso la humanidad haya transgredido una cuarta frontera, la de utilización del agua potable y si aún no lo ha hecho, que esté próxima a hacerlo pues el consumo actual estimado en 2 600 km<sup>3</sup> anuales no cesa de aumentar.

Este estudio se cita en el 4<sup>o</sup> Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, *Managing Water under Uncertainty and Risk*, lanzado por la UNESCO el 12 de marzo en nombre de 28 agencias asociadas a ONU-Agua. Rockström y colaboradores sugieren que el costo que debe pagar la sociedad por haber transgredido las fronteras planetarias dependerá del grado de su resiliencia y de su «verdor». «Reverdecer» nuestras sociedades, sin embargo, no será suficiente para garantizar políticas respetuosas del agua, como lo han ilustrado las controversias sobre los biocarburos y las adquisiciones a gran escala por los extranjeros de tierras cultivables. Sobre todo, subraya el informe, nos hace falta reconocer que la problemática del agua toca todos los aspectos del desarrollo. Producción de alimentos y de energía, industria, salud humana y medioambiental son *todas* condicionadas por el agua, *todas* absolutamente indispensables para el desarrollo socio-económico y *todas* cada vez más interdependientes.

Olvidar el carácter transversal de la problemática del agua puede costar caro. El delta del Mississippi, en los Estados Unidos, fue profundamente modificado para favorecer la agricultura y la hidroelectricidad. Al reducir los riesgos que tenía la agricultura aguas arriba, las transformaciones amplificaron los riesgos aguas abajo, lo que exacerbó el impacto del huracán Katrina sobre Nueva Orleans en 2005. ¿Cuáles son los vínculos? La represa construida en el río bloqueó el transporte de sedimentos. Sin la constante deposición de sedimentos, la acción de las mareas y de las olas erosionaron progresivamente el delta sobre el que estaba construida Nueva Orleans, lo que provocó que la ciudad se fuera hundiendo, haciéndola más fácilmente inundable. El bombeo de las aguas subterráneas, del petróleo y del gas en el delta no hizo otra cosa que agravar su subsidencia.

Este ejemplo ilustra un problema de mayor dimensión. La ausencia de interacción entre los diferentes sectores económicos, así como entre usuarios, tomadores de decisiones y gestores, hace que los recursos hídricos se hayan degradado seriamente en todo el mundo, amenazando todos los sectores dependientes del agua e hipotecando así el desarrollo. Ante la perspectiva de un cambio climático que probablemente ocasione que los recursos hídricos sean menos abundantes en un futuro, al tiempo que las demandas irán creciendo, la humanidad se encontrará en vía de un desarrollo no sostenible.

Mientras que la humanidad confronta un futuro incierto y peligroso, *Managing Water under Uncertainty and Risk* proclama que no tenemos la opción de adoptar el enfoque de “como si nada pasara” en la gestión de los recursos hídricos. Nos hace falta reorientar nuestra planificación del desarrollo y nuestra gestión de forma que refleje la situación en su conjunto. Y el tiempo apremia. Este es el principal mensaje del informe, del cual usted encontrará extractos a continuación. La Cumbre de la Tierra de Río, en junio, deberá ofrecer una ocasión ideal para hacer que se comprenda.

Gretchen Kalonji  
Subdirectora General para las Ciencias Exactas y Naturales

# Prepararse para un futuro incierto



© FAO/Gullio Napolitano

Las necesidades de agua van a dispararse en las próximas décadas, a causa de un crecimiento demográfico galopante acompañado de una mejor situación material de poblaciones ya bastante urbanizadas. Encontrar compromisos para el suministro de agua para asegurar tanto la seguridad alimentaria como la energía devendrá un acto de equilibrio. Para empeorar las cosas, el cambio climático se espera que reduzca los recursos de agua en muchas partes del mundo y hará su renovación menos predecible. Con el objetivo de prevenir el riesgo creciente de una futura inseguridad alimentaria, hídrica y energética, muchos países ya toman la precaución de adquirir en el extranjero grandes extensiones de tierra e importar «agua virtual» en forma de productos alimenticios.

Los avances tecnológicos deberían ayudar un poco en la conciliación de la oferta y la demanda pero, en última instancia, la solución dependerá de una mejor gobernanza del agua. Para satisfacer las demandas concurrentes, los tomadores de decisiones sobre el agua, la agricultura y la energía deberán ponerse de acuerdo para diseñar sus políticas. Ante la incertidumbre, deberán aprender a planificar no sólo para un único futuro posible, sino para varios. La rapidez con la que enfrentamos estos desafíos puede ser la diferencia entre alcanzar un futuro sostenible a escala mundial y un porvenir ensombrecido por la escasez de agua, la contaminación y las inundaciones que amenazan a cientos de millones de seres humanos.

Estos son algunos de los mensajes claves del *Managing Water under Uncertainty and Risk*. Elaborado por el Programa Mundial para la Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, siglas en inglés), este cuarto informe de una serie trienal fue presentado por la UNESCO el pasado 12 de marzo en Marsella (Francia) en El Foro Mundial del Agua en nombre de las 12 agencias asociadas a ONU-Agua. Aquí examinaremos algunas de las tendencias destacadas por el informe.

## ¿Cómo alimentar a 2 mil millones más?

La población mundial pasará de 7 mil millones en 2011 a 9,1 mil millones en 2050. Al mismo tiempo, el crecimiento de la economía y de la riqueza individual hace que los hábitos nutricionales a base de fécula se orienten cada vez más hacia regímenes a base de carne y productos lácteos, más consumidores de agua. Producir 1 kg de arroz, por ejemplo, requiere 3 500 litros de agua, 1 kg de carne de vacuno 15 000 litros y alrededor de 140 litros para una taza de café. Durante estos últimos treinta años, fue la transformación de los hábitos de alimentación lo que tuvo mayor incidencia en el consumo

de agua por los seres humanos, y esto no muestra señales de disminuir. La combinación de un rápido crecimiento demográfico con los cambios en la dieta podría aumentar en un 70% la demanda de alimentos de aquí al año 2050. La principal dificultad en la agricultura no va a ser producir un 70% más de alimentos. Reducir las pérdidas en el almacenamiento y en la cadena de producción contribuiría a disminuir el necesario aumento de la producción y el consiguiente consumo de agua.

Por supuesto, la ganadería no solo proporciona el alimento sino también lana, pieles y otros productos. En la actualidad representa el 40% del valor global de los productos agrícolas. El aumento

de tierras para la ganadería ha provocado graves dificultades para el medio ambiente, ha ocasionado la deforestación en países como Brasil, además de que en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) la ganadería intensiva se ha convertido en una importante fuente de contaminación. En el año 2008, 3 350 millones de hectáreas estaban dedicadas a pastos permanentes, es decir, más del doble de la superficie dedicada a las tierras cultivables y los cultivos permanentes.

De acuerdo con estimaciones recientes, cerca de 2 mil millones de hectáreas de tierra en todo el mundo –el doble del tamaño de China– están seriamente degradadas, algunas de forma permanente. Las tecnologías innovadoras, serán esenciales para mejorar el rendimiento de los cultivos y su tolerancia a la sequía, así como para optimizar la utilización de los fertilizantes y del agua.

Ya existen, por ejemplo, tecnologías para recoger agua de lluvia como la irrigación por goteo, así como otras tecnologías para el reciclaje de las aguas grises en la agricultura peri-urbana. El agua gris proviene del uso doméstico del agua no sanitaria, como el lavado de platos o la ducha. La FAO estima que el 70% de los hogares urbanos en los países en desarrollo ya están participando en la agricultura.

El desarrollo de técnicas de fertilización orgánica aumentaría también la eficiencia del uso del agua mejorando la velocidad de crecimiento de los cultivos y su capacidad de absorción de los nutrientes (*ver recuadro*). Los boletines agros meteorológicos emitidos a tiempo con la finalidad de hacer frente a una mayor variabilidad del clima y de las precipitaciones, los sistemas de alerta temprana y la mecanización –que todavía está atrasada



© PhotoShare/Gaurav Gaur

*La ganadería, que contribuye con menos del 2% del PIB mundial, produce sin embargo, en forma de metano, 18% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Algunos críticos creen que las desventajas superan con creces los beneficios, mientras que para otros este argumento subestima seriamente la importancia socioeconómica de la ganadería, especialmente en los países de bajos ingresos.*

en muchos países– son otros elementos que contribuirían a una mayor eficiencia de la utilización de agua.

La agricultura consume el 70% de todas las extracciones efectuadas en las reservas de agua, e incluso el 90% en algunas economías de rápido crecimiento. Las mejores previsiones del consumo mundial de agua en el mundo agrícola –para la agricultura de secano y regadío– anuncian un incremento de alrededor del 19% de aquí al 2050. El consumo de agua dedicada al riego aumentará principalmente en las regiones que sufren ya de escasez.

### El consumo energético mundial aumentará considerablemente de aquí al año 2035

El consumo de energía aumentará en un 50% entre 2007 y 2035. A los países no miembros de la OCDE se les atribuye el 84% de esta subida. En 2009, 1,4 mil millones de personas no tenían acceso a la electricidad, es decir el 20% de la población mundial. Toda producción de energía y de electricidad siempre requiere de agua; la extracción de materias primas, el enfriamiento de los procesos térmicos, los procesos de limpieza, los cultivos destinados a la producción de biocombustibles y a los turbo generadores. La propia energía es esencial para que los recursos hídricos

### Cuba adoptó la agricultura orgánica

El gobierno cubano respondió en septiembre de 1993 a una crisis alimentaria entregando a los trabajadores la mayor parte del 80% de las tierras agrícolas en poder del Estado y restableciendo las empresas privadas. Los agricultores no eran propietarios de la tierra pero podían alquilarla de forma gratuita por tiempo indefinido en la medida que siguieran cumpliendo con sus cuotas de producción de cultivos básicos. Los excedentes que superasen estas cuotas podrían ser vendidos en los mercados de campesinos. Se les estimuló de esta forma a sacar el máximo provecho de las nuevas tecnologías orgánicas tales como abonos orgánicos, las lombrices de tierra, abono compuesto y el pastoreo de sus animales. Los agricultores incluso han regresado a las técnicas tradicionales de rotación de cultivos y el estiércol para aumentar los rendimientos.

Las políticas públicas también han apoyado la agricultura orgánica urbana. A través del Programa Nacional de Agricultura Urbana (1994), los habitantes de La Habana fueron invitados a transformar sus terrenos baldíos y sus patios en pequeñas granjas y en praderas para sus animales. Esto dio lugar a la creación de 350 000 empleos bien remunerados –para una población activa de 5 millones de personas– la producción de 4 millones de toneladas de frutas y vegetales para una ciudad de 2,2 millones de habitantes en situación de autosuficiencia alimentaria.

La transición de Cuba a la agricultura orgánica ha garantizado su seguridad alimentaria y un ingreso regular a una población sometida al embargo comercial. La ausencia de pesticidas químicos también deberá tener a largo plazo un impacto positivo en la salud de los cubanos.

Fuente: WWAP (2012) Managing Water under Uncertainty and Risk

Un huerto vegetal en La Habana



© Yanet Toirac/UNESCO La Habana

© Shutterstock/Brandon Alms



*Los ecosistemas forestales pueden ser víctimas de la conversión de las tierras hacia el cultivo de biocombustibles a menos que los responsables políticos y los empresarios reconozcan que estos ecosistemas no consumen agua, sino por el contrario, proporcionan y reciclan un recurso extremadamente valioso.*

puedan consumirse y utilizarse en los sistemas de bombeo, transporte, tratamiento, desalinización e irrigación.

Incluso las inversiones en energías alternativas destinadas a mitigar los efectos del cambio climático tendrán un impacto en el agua, ya que en algunas su producción requiere de un uso muy intensivo del agua como los biocombustibles y la energía hidroeléctrica. La demanda de energía procedente de fuentes renovables se espera que aumente en un 60% de aquí al 2035. Los biocombustibles constituyen una parte cada vez más visible del mix energético, como lo indica el objetivo que en 2007 se fijó la UE de una cuota de 10% para la parte de los biocombustibles destinados al transporte hasta el 2020. Este objetivo ha sido debatido con fuerza, ya que incentiva la conversión de las tierras hacia la producción de biocombustibles, lo que orienta al alza los precios de los alimentos y, en algunos casos, conduce al sacrificio de ecosistemas forestales.

Varias organizaciones internacionales presentan el trinomio agua-alimentos-energía como una ilustración de las opciones, los riesgos y las incertidumbres más difíciles de asumir para los tomadores de decisiones de hoy en día. Hay innumerables ejemplos de las consecuencias previstas o imprevistas que surgen de la elección de dar prioridad a uno de los tres elementos tales como la seguridad alimentaria en lugar de la seguridad energética. Por ejemplo, la Agencia Internacional de la Energía de la OCDE prevé que «al menos el 5% de los transportes por carretera en el mundo serán propulsados por los biocombustibles [de aquí al 2030] –necesitando más de 3,2 millones de barriles por día». Sin embargo, la producción de estos combustibles podría consumir de 20 a 100% del total de los recursos de agua que actualmente se dedican a la agricultura en el mundo, si los procesos y la tecnología de su producción no cambian.

Otro ejemplo, el gas de esquisto, gas natural atrapado en las grietas de una roca sedimentaria (el esquisto) de gran profundidad. A pesar de que este gas constituye una promesa de acceso a nuevas reservas de combustibles fósiles, requiere un poco más de agua que el gas natural ordinario debido a que su método de extracción -la fracturación (craqueo) hidráulica debe inyectar millones de litros de agua en cada pozo. Si las políticas actuales no cambian, su producción podría extenderse en Asia, Australia y América del Norte, a pesar de sus inconvenientes para el medio ambiente.

Otra técnica ineficiente, la desalinización, que provoca la contaminación y saturación en sal del ecosistema costero vecino. Además, consume grandes cantidades de energía, otro equilibrio a encontrar entre la oferta de agua y la producción de energía. Las plantas de desalinización que funcionan con energía solar, actualmente están siendo probadas en Arabia Saudita y otros países, pudieran aportar soluciones más adecuadas a los países inundados de sol.

Está claro que es urgente armonizar las políticas sobre el agua y la energía, que frecuentemente se superponen, y sin embargo a menudo se conciben en las agencias gubernamentales o de distintos ministerios. En los Estados Unidos, por ejemplo, el agua sirve para enfriar las centrales eléctricas y su uso representa el 40% del gasto de agua para la industria. Esta proporción alcanzará el 30% en China de ahora al 2030.

### La industria comienza a limpiar su casa

A nivel mundial, la industria utiliza relativamente poca el agua (alrededor del 20% del total de las muestras, *ver mapa*), pero exige un abastecimiento accesible de agua, sustancial y de calidad adecuada. Sólo alrededor del 30 a 40% de esta agua se utiliza realmente para la industria, el resto se utiliza para diversos modos de generación de electricidad.

La disponibilidad de agua determina cada vez más la elección de emplazamiento por parte de las empresas para sus actividades económicas. En las regiones donde es escasa, las empresas están empezando a preocuparse por su huella hídrica que podría dificultar sus operaciones o dañar su reputación ante las comunidades locales. Por otra parte, la eliminación de los residuos tóxicos por las empresas industriales sigue siendo un grave peligro para la provisión de agua potable a las poblaciones de los países en desarrollo.

Es esencial desacoplar el desarrollo industrial de la degradación del medio ambiente adoptando métodos más limpios de producción, tales como cero descarga, mediante la aplicación de tecnologías innovadoras. Los materiales a evacuar podrían ser reciclados o vendidos a otro usuario. Muchas empresas descubren que un agua de menor calidad podría convenirles, y que reducir el consumo de agua sería una buena manera de reducir costos, lo que sería bueno para los negocios, especialmente en vista del riesgo escasez de agua en el futuro.

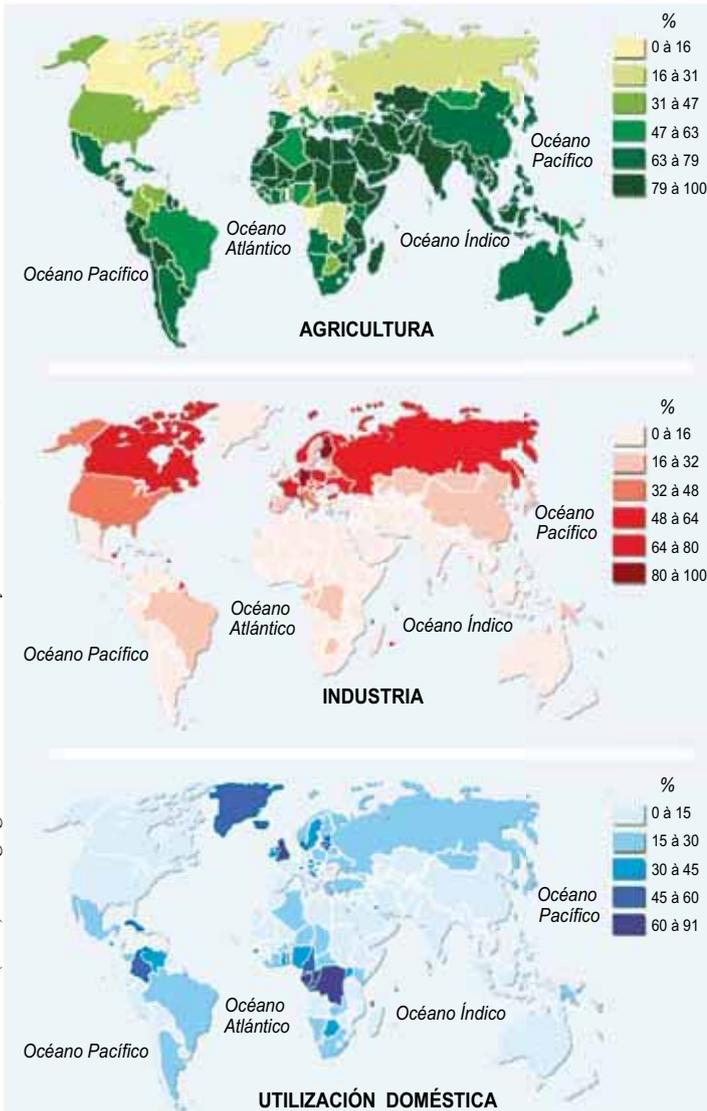


*La energía hidroeléctrica crea un compromiso entre las necesidades hídricas, la protección de los ecosistemas y las necesidades de energía.*

© Shutterstock/ded pixto

## Uso del agua dulce por sectores al comienzo del siglo XXI

Fuente: WWAP (2012) *Managing Water Under Uncertainty and Risk, sobre datos del Instituto de los Recursos Mundiales*



La industria entrará finalmente cada vez más en la competencia por obtener los recursos hídricos, debido a que la demanda y el consumo se incrementará en todas partes y en todas las esferas. Las Naciones Unidas prevén que si los patrones de consumo no cambian, las dos terceras partes de la población mundial vivirá en condiciones de estrés hídrico en el año 2025. La escasez de agua ejerce ya sus presiones sobre el crecimiento industrial de China, la India e Indonesia.

### Menos habitantes urbanos disponen de agua potable y de servicios sanitarios que en 2000

La principal demanda de una población que vive en las zonas urbanas es agua potable y agua para los servicios sanitarios y los desagües. La población urbana casi se duplicará para el año 2050 para llegar a 6,3 mil millones, en comparación con 3,4 mil millones en 2009.

El número de residentes urbanos que no tienen agua potable ni servicios sanitarios se habrá incrementado según las estimaciones un 20% desde que los Objetivos del Milenio para el Desarrollo fueron fijados en el año 2000. Según la OMS, si se redujesen a la mitad de aquí al año 2015 la proporción de residentes urbanos



*Mientras el mundo se esfuerza por alcanzar los Objetivos del Milenio para el Desarrollo encaminados a reducir a la mitad la proporción de personas sin agua potable para 2015, África Subsahariana y la región árabe están rezagadas. Con relación a la meta de instalación de sanitarios, actualmente también se encuentra fuera de alcance ya que la mitad de la población de las regiones en desarrollo no dispone todavía de acceso a los mismos.*

privados de agua permanentemente y de sanitarios, el beneficio sería 8 veces mayor que el costo de la inversión correspondiente. Así, las enfermedades vinculadas a la diarrea matan cada año según estimaciones, más de 1,5 millones de niños menores de cinco años. Los estudios han demostrado que la mejora de las instalaciones sanitarias y el abastecimiento de agua potable podrían reducir estas cifras en casi un 90%.

Se están haciendo esfuerzos para desarrollar las instalaciones de saneamiento, pero a menudo los proyectos comunitarios se estancan frente a las necesidades de las mujeres. Por ejemplo, la falta de baños separados en las escuelas puede influir directamente en la asistencia de las adolescentes.

Se estima que más del 80% de las aguas residuales en el mundo no son ni recogidas, ni tratadas, y que los asentamientos urbanos son los vectores principales de contaminación. La gente necesita estar mejor informados sobre el impacto de su consumo sobre la cantidad y la calidad de los recursos hídricos. Se desarrollan instrumentos para administrar la creciente demanda de agua de las ciudades, incluyendo la gestión integrada de aguas urbanas, a fin de conectar el agua potable, las aguas residuales y aguas producto de las fuertes lluvias en una sola estructura.

### Revolución silenciosa en la bomba

La extracción de aguas de las capas freáticas por lo menos ha triplicado su volumen desde hace 50 años, incrementando significativamente la producción de alimentos y el desarrollo rural. Hoy en día, el bombeo de las aguas subterráneas representa alrededor de la cuarta parte de todo el consumo de agua en el mundo, casi la mitad de toda el agua potable y aproximadamente el 43% del agua de riego. El incremento del uso ha modificado considerablemente los ciclos hidrológicos locales y mundiales, así como las condiciones ambientales y los ecosistemas.

Los acuíferos han permitido a las poblaciones asentarse y sobrevivir en zonas áridas donde el agua de lluvia y la escorrentía

## Los problemas específicos de cada región del mundo

### África

África Subsahariana utiliza apenas el 5% de su cantidad anual de agua dulce renovable. La extensión de las redes de agua potable en las zonas rurales ha aumentado hasta el 47% en 2008, pero en las zonas urbanas se mantiene en un nivel estable, algo más del 80% desde 1990. Sólo el 31% de la población utiliza servicios de sanitarios adecuados. Aunque la proporción de personas haciendo sus necesidades al aire libre desciende, el número total ha aumentado pasando de 188 millones en 1990 a 224 millones en 2008.

Entre mediados de los años 1990 y 2008, el número de personas desnutridas en el África subsahariana pasó de 200 millones a 350-400 millones de dólares. Desde mediados de los años 1960, la producción agrícola ha experimentado un crecimiento promedio de menos del 2%, mientras que la población aumentó a una tasa de 3%. La sequía afecta el crecimiento del PIB en el tercio de los países.

En el conjunto de África, sólo uno de cada cuatro cuenta con electricidad. La energía hidráulica es una tercera parte de los recursos energéticos del continente, pero su potencial es enorme, suficiente para satisfacer todas las necesidades de electricidad del continente. Sólo el 3% de sus recursos hidráulicos renovables son explotados por la hidroelectricidad. Los países africanos han comenzado a abordar los problemas transfronterizos de agua relacionados con el desarrollo hidráulico, a través de, por ejemplo, de los Grupos Energéticos de África Occidental y de África del Sur.

### Estados Árabes y Asia Occidental

Alrededor de los dos tercios del agua de superficie disponible en estos países tienen sus fuentes fuera de la región, lo que a veces ha ocasionado conflictos con algunos países de aguas arriba. Los conflictos en el pasado han dado lugar a grandes desplazamientos internos de poblaciones y destrucción de las infraestructuras dedicadas al agua en Iraq, Kuwait y Líbano, por ejemplo, absorbiendo los recursos necesarios para la rehabilitación. Para desactivar los conflictos potenciales en torno a los recursos hídricos, se hicieron intentos para compartirlos: La Liga de los Estados Árabes creó el Consejo Ministerial Árabe del Agua y adoptó una Estrategia de Seguridad Árabe del Agua.

La producción local de cereales se ha acelerado por la creciente explotación de las aguas subterráneas para el riego. Sin embargo, las reservas acuíferas se están agotando, y el bombeo de agua deviene cada vez más caro y poco sostenible. La mala calidad del agua cuesta a los países del Medio Oriente y África Norte 0,5 a 2,5% de su PIB. Es esencial fortalecer la gobernanza del agua con el fin de resolver estos problemas.

El cambio climático debería traducirse en un aumento de la temperatura, un aumento de la aridez del suelo y una modificación del régimen de lluvias estacionales. Todo esto ya es evidente en Siria y Túnez, por ejemplo. La región también sufrirá más inundaciones y sequías, menos precipitaciones de nieve y deshielo en algunas regiones montañosas, y un creciente aumento del nivel del mar y de la salinidad de los acuíferos costeros.

### Asia y el Pacífico

Esta región experimenta una urbanización, un crecimiento económico y una industrialización rápida, así como un desarrollo agrícola y considerable. Dos tercios de las poblaciones desnutridas en el mundo viven en Asia.

Entre 1990 y 2008, 1,2 mil millones de asiáticos accedieron a un agua potable de calidad, lo que aumentó su proporción del 73% al 88%. Entre ellos, China y la India representan las tres cuartas partes del total. Sin embargo, Asia es también un 72% de los 2,6 mil millones de personas que no utilizan servicios sanitarios adecuados.

La región es la más vulnerable a los desastres naturales, ya que gran parte de su población se concentra en las zonas costeras y de inundación. Los pequeños Estados insulares del Pacífico son particularmente vulnerables a los peligros naturales como los ciclones tropicales, tifones y terremotos, y están particularmente expuestos a una elevación del nivel del mar resultante del calentamiento global. Algunos países han optado por no hacer más énfasis en el desarrollo a corto plazo de infraestructuras hidráulicas para adoptar un enfoque más estratégico que reconozca el impacto ecológico del desarrollo económico.

### Europa y América del Norte

Con una tasa 2,5 veces mayor que la de los europeos, los norteamericanos son los mayores consumidores de agua por persona en el mundo. Sería necesario alrededor de 3,5 planetas Tierra para satisfacer las necesidades de una población mundial llevando el equivalente de forma de vida de los europeos o de los norteamericanos.

Dicho esto, lamentamos las zonas sin agua, especialmente entre los indígenas: más de 10 000 hogares situados en las reservas de Canadá no tienen ninguna instalación de tubería interna y los sistemas de agua y drenaje no están de acuerdo a las normas en una reserva sobre cuatro. En Europa, unos 120 millones de personas carecen de acceso al agua potable y todavía son más numerosos quienes viven sin baños.

En Europa y en América del Norte se plantea un problema importante, a saber, la contaminación de los ríos por los productos agroquímicos, nitrógeno, fósforo y pesticidas. Si bien existen los marcos legales para regular el tema, las medidas de control de la contaminación no se aplican en las cuencas hidrológicas del Mediterráneo, el este del Océano Atlántico y el Mar Negro.

En la Directiva Marco de la UE sobre la Gestión de las Aguas Transfronterizas del (2000), así como otras directrices más recientes sobre las normas y las capas freáticas, son los únicos acuerdos supranacionales en materia de agua en el mundo.

Según el IPCC, en el sur de Europa y algunas partes de Europa central y oriental, los ríos pueden perder el 80% de su caudal de verano de aquí al año 2070, y se espera que el potencial hidroeléctrico del continente caiga un 6% durante el mismo período. En Norte América, el cambio climático conducirá a una mayor competencia entre los usuarios para obtener los codiciados recursos.

### América Latina y el Caribe

La población de la región creció en más del 50% entre 1970 y 2009, aunque las tasas de natalidad disminuyen rápidamente ahora. La población urbana se ha triplicado en los últimos 40 años, las principales ciudades dando paso recientemente como el destino preferido a las ciudades medianas o pequeñas. Se estima que un 35% de la población, es decir 189 millones, todavía viven en la pobreza, de los cuales 14% pertenecen a la categoría de los más pobres.

Muchos países han sacado ventaja de la creciente demanda mundial de minerales, de alimentos, madera, pescado y turismo, ya que éstos dependen de la exportación de «agua virtual» a través de estos bienes y estos servicios.

Aunque la mayoría de los países tienen una amplia presencia de agua de calidad y de instalaciones sanitarias adecuadas mejoradas, cerca de 40 millones de personas aún carecen de acceso agua de calidad y unos 120 millones no tienen instalaciones sanitarias adecuadas. La mayoría de los que no tienen acceso a los servicios son los habitantes pobres rurales.

La región cuenta con 61 cuencas y 64 reservorios acuíferos entre las fronteras nacionales. Muchos países han firmado acuerdos transfronterizos sobre aguas, en general, para la adecuada gestión de la energía hidráulica, pero los obstáculos políticos a menudo han dado lugar a conflictos. Pocos son los ejemplos de acuerdos para la gestión de capas freáticas comunes.

Debido más bien a la insuficiencia de recursos para la gestión del agua, los países más pobres de la región, situados en Centroamérica, el Caribe y los Andes, serán los más vulnerables a los efectos del cambio climático. Punto positivo: las lecciones aprendidas de la adaptación debida a las consecuencias de El Niño han dado lugar a innovaciones tecnológicas y desarrollo de capacidades aplicables a la gestión del agua que ayudarán a combatir el cambio climático.

Fuente: WWAP (2012) Managing Water under Uncertainty and Risk



Solamente un africano de cada cuatro tiene acceso a la electricidad

### Los 10 principales países que extraen el agua de acuíferos, 2010



Un 72% de toda el agua subterránea extraída en el mundo (1 000 km³ al año) se extrae de estos 10 países. En su conjunto 67% se destinan al riego, 22% a las necesidades domésticas y 11% a la industria. Se estima que el volumen mundial de las aguas almacenadas en los acuíferos está entre 15,3 y 60 millones de km³. [Fuente: Datos de IGRAC (2010), de Aqstat (2011) y de Eurostat (2011).]

son poco abundantes e impredecibles. Son cruciales para la supervivencia y la seguridad alimentaria de más de mil millones de familias rurales de las regiones más pobres de África y Asia, así como para el abastecimiento doméstico de gran parte de la población en todo el mundo.

La disminución del nivel de los acuíferos es tan importante en algunas zonas áridas y semiáridas que estos dejan de ser capaces de restablecer su equilibrio. Este es el caso particular de las capas freáticas de las altas planicies y del Valle Central de los EEUU, los del noroeste, de la India, la llanura del norte de China y de la Gran Cuenca artesiana de Australia. Al mismo tiempo, la cantidad de agua fósil (no renovable) en los grandes sistemas de acuíferos del planeta, que se han reabastecido muy poco en miles de años, se redujo a niveles críticos en algunos puntos calientes, tales como el Medio Oriente y el oeste de los EEUU. De los 273 sistemas acuíferos del mundo situados en ambos lados de fronteras nacionales, la creciente competencia por sus aguas pondrá, sin duda alguna, a prueba la solidez de los acuerdos transfronterizos existentes.

Un estudio publicado por Döll (2009) llegó a la conclusión de que la recarga de las capas subterráneas va probablemente a aumentar de aquí al 2050 en las latitudes septentrionales, pero disminuye en un 30 a un 70% o aún más en algunas áreas actualmente semiáridas, incluyendo el Mediterráneo, el noreste de Brasil y el suroeste de África.

### El auge del mercado de agua virtual

El término de agua virtual designa el volumen de agua utilizada para producir un bien o un servicio. De ellos los de mayor utilización del agua son los productos agrícolas. Los países participarían en el mercado del agua a través de los productos que importan, en lugar de transportar el agua en sí, operación difícil y costosa. El mercado de agua virtual en 2020 podría representar hasta 20% de los alimentos consumidos en el mundo.

Algunos países pobres en agua se han convertido en importadores netos de agua virtual. Los cereales importados son una parte importante del agua virtual que se consume en el Medio Oriente y en África Norte, que ya han importado 50 millones de toneladas de cereales al año desde el año 2000. Si los países de Europa y en otros lugares se han convertido en importadores netos, no es por la escasez de agua, sino simplemente para satisfacer el gusto de los consumidores por los alimentos y otros productos importados. Las naciones ricas tienden a mantener o incluso a aumentar su consumo de recursos naturales, pero exportan su huella hacia sus productores. Un ejemplo: 62% de la huella hídrica del Reino Unido es agua virtual contenida en los bienes agrícolas y otros productos importados del extranjero.

El comercio de agua virtual puede ya sea mejorar ya sea agravar el estado de los recursos hídricos de un país. Puede dar a los países en desarrollo que son ricos en agua una oportunidad de estimular su economía exportando grandes cantidades de alimentos, en la medida, sin embargo, en que estén en condiciones de invertir en infraestructuras hidráulicas y que no entren en colisión con las barreras artificiales de comercio internacional. Desafortunadamente, son muchos los países que aún necesitan de un apoyo financiero para desarrollar estas infraestructuras y mantener la competitividad en los Mercados mundiales.

Un dilema preocupante se presenta a los países en desarrollo carentes de agua, pero cuya población es demasiado pobre para comprar alimentos importados. Por consiguiente, como para cualquier proceso de globalización, el comercio de agua virtual podría marginalizar todavía más a las poblaciones más pobres.

### Un frenesí de adquisición de grandes tierras

Al esforzarse por garantizar la seguridad alimentaria en sus casas, muchos países han comenzado a adquirir tierras agrícolas en el exterior (lo que se llama frecuentemente apoderarse de ellas). El informe define la adquisición de tierras como la toma de derechos de ocupación sobre vastos espacios de tierras agrícolas mediante compra, arrendamiento, concesión u otros.

En los países desarrollados, las leyes protegen a los ocupantes nacionales y los gobiernos y establecen obligaciones para todos los inversionistas. Cuando este no es el caso, como en muchos estados en desarrollo, la debilidad o las lagunas del derecho nacional en materia de economía o de medio ambiente pueden dar lugar a contratos y tratados internacionales que confieren derechos o valores mucho más liberales. Esto es especialmente lo que ocurre con la inversión extranjera en la agricultura, donde la legislación sobre el uso del suelo, el uso del agua y la gestión ambiental en materia de productos químicos, de derecho de trabajo, agrícolas y otros, a menudo son laxistas o inexistentes.

Entre los inversionistas más activos en la adquisición a gran escala de tierras más allá de sus fronteras se encuentran los Estados del Golfo, ricos en petróleo, pero no en productos alimenticios, los países muy poblados de Asia que tienen escasez de tierras así como los países desarrollados. Entre los inversionistas no estatales se encuentran las empresas occidentales que producen, procesan y exportan productos alimenticios: son los nuevos actores atraídos por la demanda de biocombustibles y las oportunidades creadas por los fondos de inversión.

Arabia Saudita, uno de los principales países del Medio Oriente productores de cereales, anunció en 2007 que disminuiría esta producción en un 12% anual para reducir la extracción de agua de las capas freáticas agotables. El año pasado, para proteger la

## El pasado no es la mejor guía para un futuro incierto

El informe innova al sugerir escenarios sobre la manera que los recursos hídricos podrán evolucionar en las próximas décadas. Tradicionalmente, los datos históricos del clima eran para los decisores en la esfera del agua una guía bastante fiable de las tendencias futuras y les ayudaba a predecir las condiciones extremas, como las sequías y las inundaciones, así como otras amenazas para la seguridad hídrica. Hoy en día, el pasado deviene una guía menos confiable en el momento que toda la humanidad embarca hacia un destino desconocido: una demanda creciente de agua, en el momento que el cambio climático parece amenazar la estabilidad de estos recursos.

Para evaluar los riesgos y las consecuencias de diversos modelos de desarrollo, el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos ha desarrollado un proyecto de escenarios para los recursos hídricos en el mundo. Antes de la construcción de los tres escenarios, los expertos del estudio se comenzaron por la identificación de los agentes más probables del cambio, con sus consecuencias positivas y negativas.

### *El uso del agua en la agricultura aumentará*

De 1961 a 2001, su uso se ha incrementado casi un 100%. Es probable que aumente de nuevo a 100% de aquí al año 2040.

### *La deforestación no se detendrá*

Las regiones van a tratar de aumentar su control sobre las tierras agrícolas continuando con la deforestación, pero más lentamente. Esta tendencia es más probable que una desaceleración de la expansión de las tierras agrícolas por causas ecológicas.

### *El cambio climático agravará el estrés hídrico*

El número de personas que sufren de estrés hídrico se espera llegue a 1,7 mil millones antes del 2030, y a 2 mil millones a inicios del 2030. Es probable que el 50% de la superficie deltaica esté expuesto a severas inundaciones a principios de 2040.

### *La mayoría de las personas tendrán acceso al agua potable de calidad y a instalaciones sanitarias*

Los avances de las infraestructuras serán tales que el 90% de la población mundial probablemente tendrá acceso a un agua relativamente potable y a instalaciones sanitarias desde el comienzo de los años 2040.

### *La recogida del agua de lluvia se generalizará*

Es probable que la recogida de las aguas de lluvia se generalice entre 2020 y 2030, acompañada de formas sencillas y de bajo costo para purificarlas.

### *Mejor uso de tecnologías de un precio asequible*

Los agrónomos harán un mejor uso de tecnologías de un precio asequibles para controlar el contenido de humedad de los cultivos y el suelo, mejorando así la eficiencia de los programas de riego.

### *El crecimiento demográfico no disminuirá*

Las estimaciones anuncian una población mundial de casi 8 mil millones de aquí al 2034, 9 millones de aquí al principio de 2050 y más de 10,46 mil millones a partir de entonces. El crecimiento de la población podría cambiar lo que hasta entonces había sido ganado en el campo del acceso al agua y a los sistemas de saneamiento, particularmente en los países en desarrollo, donde el acceso a los sistemas de abastecimiento y saneamiento, recientemente mejorado, podrían llegar a una regresión.

### *La demanda de agua podría aumentar*

La demanda de agua de países en desarrollo podría aumentar en un 50% en comparación con los niveles de 2011. Más del 40% de los países, en su mayoría de bajos ingresos o situados en África subsahariana y en Asia podrían experimentar una severa escasez de agua dulce de aquí al año 2020. Un riesgo importante sería que la desigualdad en el acceso al agua genere nuevas polaridades económicas y políticas.



Una casa del Estado de Queensland, en Australia, durante las grandes inundaciones del año pasado. Dos mil millones de personas estarán expuestas a las inundaciones de aquí al 2050 por causa del crecimiento demográfico en las regiones vulnerables a este fenómeno, del cambio climático, de la deforestación, de la pérdida de los humedales y de la elevación del nivel del mar.

### *El intercambio de información progresará*

La creación de foros en línea sobre cuestiones relacionadas con el agua puede ayudar a reducir el desequilibrio entre la información disponible para los usuarios, los proveedores y los legisladores. Una coordinación de la red a nivel nacional para compartir información y mejores prácticas entre las agencias locales de agua podría ser implementado en al menos el 95% de los países entre 2020 y 2030. Sin embargo, se teme que los gobiernos no puedan responder a estos flujos de información. Existe la preocupación de que la resistencia de los gobiernos y los defensores de los intereses adquiridos constituyan un freno para la flexibilidad necesaria para la participación y para la transparencia de la toma de decisiones del gobierno.

### Tres futuros posibles

*En un primer futuro posible*, el status quo continúa. El aumento de la demanda de alimentos derivado del crecimiento demográfico y de los cambios en los hábitos alimenticios, junto con el aumento de la urbanización, aumenta considerablemente la demanda de agua. La expansión de los asentamientos humanos invade en tierras marginales o frágiles, aumentando la deforestación y la contaminación. En muchas regiones, el cambio climático reduce la disponibilidad de agua y agrava las polarizaciones económicas entre los países ricos en agua y los que carecen de ella, o entre diferentes sectores o regiones de un mismo país. Es probable que gran parte de estos impactos afecten a los más pobres.

*En un segundo futuro posible*, los avances en la tecnología están plenamente explotados, incluida la desalinización, los avances tecnológicos conducen a la conservación significativa del agua. Otros desarrollos tecnológicos en el campo de la producción de agua urbana y de la gestión de los desechos contribuyen también a reducir significativamente la captura y el desperdicio de agua. El rápido desarrollo de estas tecnologías se acompaña de una mayor toma de conciencia general de la escasez de agua.

*Un tercer futuro posible*, extrapolación de las tendencias demográficas y tecnológicas actuales y añade una serie de decisiones políticas posibles. Un acuerdo internacional vinculante destinado a luchar contra el cambio climático está en marcha de aquí al 2040, con una financiación importante para la sensibilización y la adaptación en los países de bajos ingresos.

El hecho de reconocer que la mayoría de los impactos del cambio climático se sienten a nivel del agua, tiene repercusiones positivas en todos los niveles de financiación en el ámbito de los recursos hídricos. Esto se traduce en una fuerte inversión en infraestructura del agua, ocasionando a su vez una disminución de las pérdidas y una fuente de agua más sostenible y una mayor cobertura de la red de saneamiento.

Las inversiones en la gestión del agua, la conservación y saneamiento reduce la pobreza mediante legislaciones coherentes de los derechos de propiedad, la tenencia de la tierra, los acuerdos formales de ocupación de las tierras y los derechos de ocupación y el uso y la distribución del agua claramente especificado. Las subvenciones que facilitan una ocupación ineficiente de la tierra, del agua y de los fertilizantes y que favorecen a los grandes derrochadores de agua son reemplazadas progresivamente por programas de seguros flexibles ajustados al uso real, que permiten a los productores tomar decisiones inmediatas sobre sus cultivos en función de la variabilidad de las condiciones atmosféricas y de sus extremos. Las agencias hidrológicas reciben más poder y recursos para administrar eficazmente el agua en los países. De este modo podrá establecer una asignación de agua entre los usuarios a nivel local y de acuerdo a los riesgos climáticos, facilitada por una política de fijación de su precio y de mecanismos innovadores de negociación de derechos sobre el agua.

Fuente: WWAP (2012) Managing Water under Uncertainty and Risk

seguridad hídrica y alimentaria, el gobierno alentó a las empresas del país mediante medidas *ad hoc* a arrendar grandes extensiones en África para la producción agrícola. Inversionistas sauditas ya han arrendado tierras en Egipto, Etiopía, Kenia y Sudán. India cultiva maíz, caña de azúcar, lentejas y arroz en Etiopía, Kenia, Madagascar, Senegal y Mozambique para abastecer su mercado interno, mientras que las empresas europeas están buscando 3,9 millones de hectáreas de tierras africanas para alcanzar su objetivo para el año 2015 del 10% de biocombustibles.

Consecuencias negativas e imprevistas podrían afectar a los Estados africanos donde estas transacciones están en curso. Por ejemplo, la India ha comprado 1 millón de hectáreas en Etiopía, uno de los países donde la seguridad alimentaria es la más precaria. Las inversiones extranjeras no controladas en las tierras que de otro modo podrían alimentar a las poblaciones locales podrían tener consecuencias lamentables en el frágil equilibrio de su seguridad alimentaria.

También podría dar lugar a desplazamientos de la población, la pérdida de control de la tierra, la posibilidad de conflictos e inestabilidad debido al desarraigo de diversas comunidades. Las consecuencias ambientales son también muy negativas, porque la agricultura industrial a gran escala requiere fertilizantes, pesticidas, herbicidas y recursos de transportes intensivos, de almacenamiento y de distribución. Numerosos Estados víctimas de «despojo de tierras» tienen estructuras de gobierno débiles que protegen mal a las comunidades locales y no prevén mecanismos para la distribución de los beneficios.

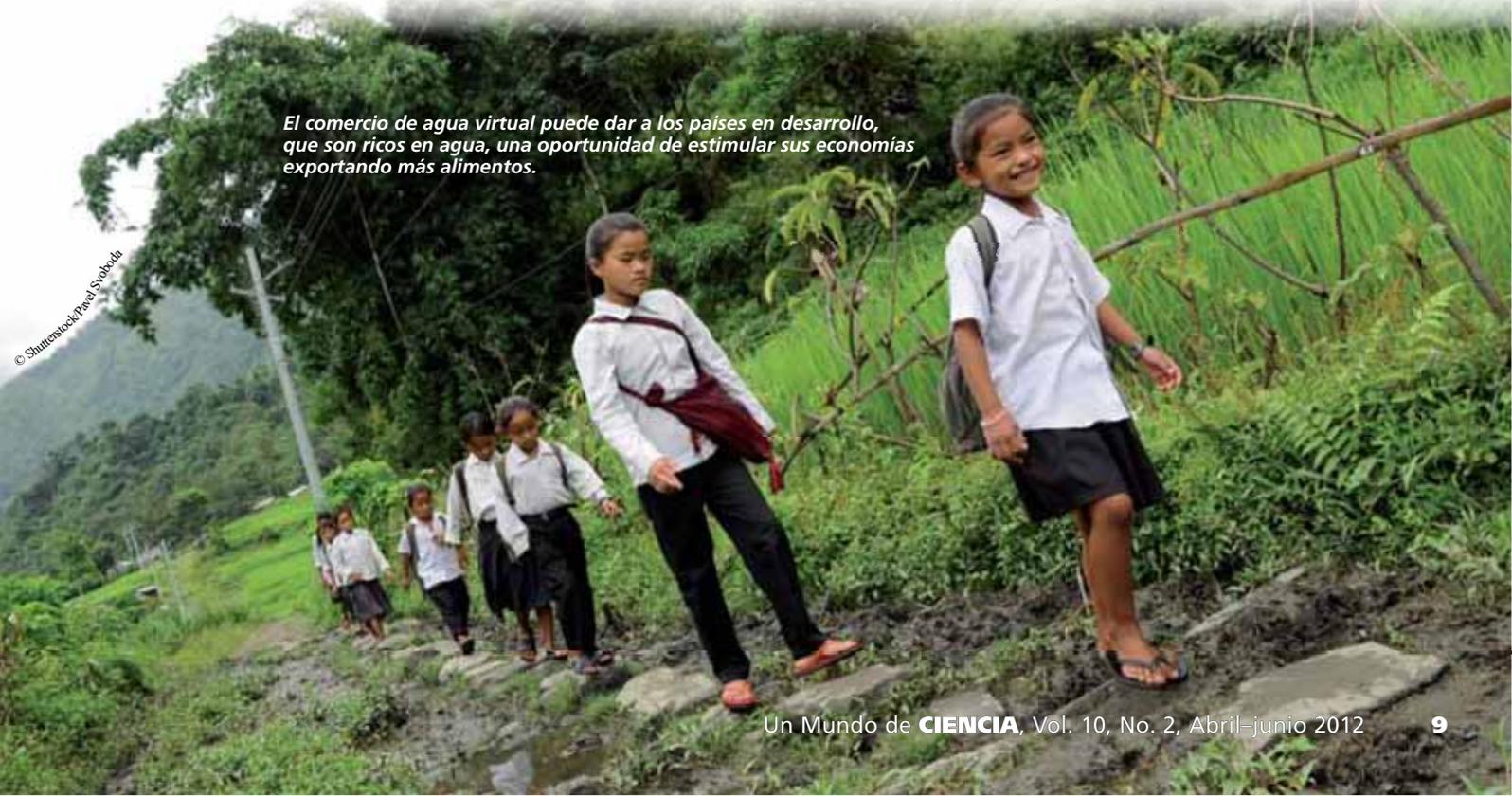
Para llevar a cabo su política de biocombustibles, China ha invertido fuertemente en tierras en Indonesia, Tailandia, Malasia, Mozambique y en la República Democrática del Congo, entre otros. De aquí al 2020, el gobierno chino prevé satisfacer el 15% de sus necesidades energéticas para el transporte gracias a los biocombustibles. Como parte de su plan masivo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, China reemplazará cada año 12 millones de toneladas de petróleo por 2 millones de toneladas de biodiesel y 10 millones de toneladas de bioetanol. A pesar del loable objetivo de invertir en energía «limpia y verde», las intervenciones de China han causado la deforestación, la

biodiversidad amenazada por el monocultivo, hizo subir los precios de los alimentos y redujo las reservas de existencias de alimentos: El Fondo Monetario Internacional estima que el aumento de la demanda de biocombustibles fue responsable del 70% del aumento de los precios del maíz y del 40% de la soya entre 2006 y 2008. Estas intervenciones también han provocado el desplazamiento de poblaciones debido a la transformación de las tierras en plantaciones así como la escasez de agua. La cantidad de agua necesaria a las plantaciones de biocombustibles es extremadamente perjudicial en las regiones en que el agua es ya escasa, como en el África occidental. Un litro de etanol de caña de azúcar requiere, por ejemplo, 18,4 litros de agua y 1,52 m<sup>2</sup> de terreno.

En ausencia de cualquier mecanismo supranacional de regulación o supervisión en materia de adquisición de tierras, la superficie de estas operaciones transnacionales pasó de 15 a 20 millones de hectáreas en 2009 a más de 70 millones en 2012. África aparece constantemente como el principal objetivo de estas transacciones y las regiones subsaharianas valen por las dos terceras partes de esta superficie. Es sintomático que el agua no sea ni siquiera mencionada en las transacciones sobre las tierras, tal como éstas son declaradas. En los pocos casos en los que es mencionada, el importe de las deducciones autorizadas no se especifica. Evans (2009) cita al jefe de la dirección de productos agroalimenticios Nestlé al declarar: «la adquisición de la tierra va a la par con el derecho a extraer el agua que ésta contiene, por lo que podría llegar a ser progresivamente la parte más interesante del contrato. Y, debido a que el precio de esta agua no se especifica, los inversionistas pueden apropiársela prácticamente por casi nada». Esta tendencia tiene consecuencias desastrosas para las poblaciones rurales pobres en su lucha por disponer de una pequeña cantidad de agua contra los actores más poderosos económicamente y técnicamente mejor equipados (*ver entrevista en la página 15*).

La velocidad actual de adquisición de las tierras y la concesión a los inversionistas de los derechos sobre el uso del agua también son una gran amenaza para la cooperación transfronteriza en muchos sistemas fluviales, como los de las cuencas de los ríos Nilo, Níger y Senegal.

*El comercio de agua virtual puede dar a los países en desarrollo, que son ricos en agua, una oportunidad de estimular sus economías exportando más alimentos.*



### ¿Cómo avanzar?

El agua y la tierra se han convertido en vitales recursos estratégicos, entrelazados como nunca antes. Ante estas demandas en concurrencia, los responsables de tomar las decisiones se enfrentan a un gran dilema: ¿cómo garantizar la seguridad alimentaria sin poner en peligro la seguridad energética, o al mismo tiempo satisfacer las necesidades de agua de la industria y la agricultura?

La clave para una gestión racional consistirá en considerar los diferentes usos del agua, los unos con relación a los otros, incluyendo: uso doméstico, la gestión de la tierra, la agricultura, la minería o la producción de energía. El mejor enfoque es crear una estructura en la que los grupos de interés concurrentes –operadores de agua, agricultores, industriales y compañías mineras, comunidades y ecologistas– puedan forjar estrategias coherentes para hacer frente a los desafíos e incertidumbres futuras. Para que la operación sea verdaderamente eficaz, se requiere una amplia coalición de grupos de interés que elaboren conjuntamente regulaciones para el manejo de los recursos hídricos, tanto nacionales como transfronterizos. Combine estas dos gestiones y obtendrá lo que se denomina gestión integrada de los recursos hídricos.

La gestión del agua ha estado siempre sujeta a la incertidumbre, pero las tendencias mundiales de la demografía, los patrones de consumo, del desarrollo industrial de las migraciones y del cambio climático llevan la incertidumbre a un nuevo nivel nunca antes alcanzado, que exacerba los riesgos. La gestión integrada de los recursos hídricos ofrece a los interesados la flexibilidad que necesitan a fin de adaptar las estrategias de gestión del agua cuando el futuro difiera de las previsiones.

Este será el desafío para los responsables de las políticas del agua: pasar de la planificación en función de un futuro predefinido a la concepción de planes capaces de responder a una serie de escenarios posibles para el futuro incierto, pero con diferentes grados de probabilidad. En este nuevo paradigma, los especialistas de los técnicos deberán ponerse de acuerdo con los que tienen el poder de decisión y la sociedad en general sobre la base de la información y de datos fiables y objetivos sobre el estado de los recursos hídricos, su uso y su gestión.

En vista de la Conferencia de Río+20 del mes de junio, la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible invitó el año pasado a la ONU-Agua a llevar a cabo un estudio mundial sobre los progresos realizados en materia de gestión sostenible de los recursos hídricos mediante enfoques integrados. Los primeros resultados de más de 125 países indican que el 64% de los países que respondieron han desarrollado planes de gestión integrada de los recursos hídricos, según lo recomendado por el Plan de Aplicación de Johannesburgo (2002), y que el 34% alcanzó un nivel avanzado de ejecución. ¿La única nube en el horizonte? Los progresos parecen haber disminuido en los países que tienen medio y bajo Índice de Desarrollo Humano, en comparación con un estudio realizado en 2008.

*Este artículo preparado por la editora tiene su origen en Managing Water Under Uncertainty and Risk, el cuarto Informe Mundial de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Damos las gracias al equipo de editores.*

*Para ver o comprar el informe completo en inglés, ver página 24.*

## Venecia sucumbirá a la subida del nivel del mar, ¿pero cuándo?

**El informe que acaba de publicarse, de un taller organizado por la Oficina de la UNESCO en Venecia del 22–23 de noviembre de 2010, concluye que «las barreras móviles previstas (MOSE) pudieran evitar la inmersión [del sitio del Patrimonio Mundial Venecia y su Laguna] durante algunas décadas, pero que el mar terminará por alcanzar un nivel tal que incluso su cierre permanente no podrá proteger más a la ciudad de la inundación. La cuestión no consiste en saber si eso llegará, sino simplemente cuándo».**

Con el fin de evitar las inundaciones, las autoridades italianas autorizaron la construcción de un sistema de barreras sumergidas, llamado Proyecto MOSE, que debería entrar en servicio de aquí al 2014. Durante la fase de planificación, tres escenarios de aumento del nivel del mar para 2100 se tuvieron en cuenta: 16,4 cm, 22 cm –el escenario recomendado para el Proyecto MOSE– y un escenario pesimista de 31,4 cm. En la actualidad, incluso este último se juzga demasiado optimista.

El Grupo Intergubernamental de Expertos para el cambio climático (2007) había proyectado una subida del nivel medio mundial del mar de 18 a 59 cm de aquí a 2100 pero sin tener en cuenta en sus cálculos la fusión del hielo, ya que este parámetro no podía modelarse. Ahora bien la subida del nivel mundial del mar, realmente observado ya superaba un 50% las proyecciones del modelo para el período 1961–2003, y del 80% para 1990–2008.

Otras incertidumbres se deben a que no se comprende suficientemente la dinámica de absorción de calor por los océanos que, al hacerlos aumentar en volumen, provoca una subida del nivel del mar, lo mismo sucede para muchos escenarios relativos a las emisiones futuras de carbono y al recalentamiento de la atmósfera que le acompaña.

Algunos artículos publicados recientes dan estimaciones mayores concernientes a la subida del nivel medio mundial del mar: Vermeer y Rahmstorf (2009) dan un rango de 75 a 190 cm, Horton y col. (2008) un límite inferior potencial de 54 a 89 cm y Jevrejeva y col. un rango de 60 a 160 cm. Proyectándose más lejos, el Comité Delta (2008) da cifras de 1,5 a 3,5 m para el año 2200, mientras que el Consejo Consultivo de Alemania sobre el Cambio Planetario (2006) estima la subida del nivel del mar entre 2,5 y 5,1 m de aquí a 2300. «Esto significa que la elevación del nivel medio del mar será determinado en los siglos venideros por una respuesta dilatada al calentamiento antropogénico (es decir, inducido por el hombre) en el siglo XXI».

En cuanto al nivel del Mar Mediterráneo, mostró mucha variabilidad durante el siglo pasado, elevándose alrededor de 1,2 mm/año, lo que es «netamente inferior a la media mundial». Según las medidas de los mareógrafos, hasta ha descendido algunos centímetros entre 1960 y 1993, antes de subir de 4 a 5 cm entre 1993 y 2000, después de lo cual no ha cambiado.

Uno de los factores que intervienen en el nivel regional del mar es la presión atmosférica: una baja de presión de 1 milibar (mbar) produce una subida de aproximadamente 1 cm del nivel del mar. Una subida de la presión atmosférica relacionada con la Oscilación Atlántico-Norte ha sido responsable de la caída del nivel del Mediterráneo entre 1960 y 1993. Los modelos climáticos



En septiembre de 2009 en Venecia, turistas observan a un muchacho meterse dentro del agua en la plaza de San Marco inundada.

indican que la presión atmosférica podría aumentar de nuevo sobre el Mediterráneo, haciéndolo bajar de 2 cm de aquí a 2100, es decir, 0,2 mm/año como promedio.

Otro factor de cambio de nivel del mar, el efecto estérico, que hace que la subida de temperatura haga subir el nivel del mar, mientras que la mayor salinidad ocasiona que descienda. Los científicos concluyen que a pesar de que se han producido temperaturas más altas, así como de la salinidad, esta última podría ser dominante en el Mediterráneo.

Como el Mediterráneo comunica con el Atlántico a través del Estrecho de Gibraltar, una de las mayores incertidumbres es saber cómo los intercambios de aguas a través del Estrecho influirán sobre el nivel del Mediterráneo. Según estudios recientes, la diferencia de altura entre las dos cuencas no debería sobrepasar los 10 cm, y el tiempo de ajuste no debería exceder algunos meses. «La subida del nivel del mar en el Mediterráneo seguirá pues la tendencia mundial, a pesar de algunas diferencias locales podrían persistir», precisa el informe. «El hecho de que el cambio estérico del nivel del Mediterráneo sea mucho menor (o incluso negativo) indica simplemente que la contribución del Mediterráneo a la subida del nivel mundial del mar será muy inferior la de los otros océanos. Sin embargo, al transcurrir el tiempo, el Mediterráneo se ajustará al océano mundial».

Debido a que los intercambios de agua entre el Adriático y el Mediterráneo no son limitados por un angosto estrecho, es «concebible que el Adriático seguirá de muy cerca las tendencias del Mediterráneo».

El nivel medio del mar es idéntico entre el Adriático y la laguna de Venecia, a pesar de fuerte hidráulica que ejercen las estrechas ensenadas que los comunican. La ciudad comienza a inundarse en cuanto el nivel de las aguas alcance 110 cm. Durante el siglo pasado, la laguna se hundió progresivamente, por subsidencia natural y debido a la subida del nivel del mar, y la extracción de las aguas subterráneas por la industria. En los años 1980 y 1990, el nivel medio del agua era de unos 23 cm por encima del nivel de referencia cero. Ahora bien, este nivel es más cercano a 30 cm arriba por encima del nivel cero. Esto significa que una subida de 80 cm llevaría el nivel medio de agua hasta el límite crítico de 110 cm. En ese caso, Venecia podría experimentar inundaciones regulares dos veces al día durante la marea alta.

Durante los últimos tres años, el nivel medio de la laguna ha subido cerca de 10 cm durante los meses de verano, y hasta 20 cm en los meses de invierno. La subida se correlaciona con una disminución de la presión atmosférica de 2020 mbar a 2013 mbar durante estos tres años. Si bien es poco probable que estas tendencias

continúen, sin embargo, el nivel medio del mar Adriático y en los alrededores de la laguna de Venecia probablemente van a ser muy variables.

El taller fue organizado por la UNESCO en colaboración con Georg Umgiesser, del Instituto Italiano de Ciencias Marinas del Consejo Nacional de la Investigación, autor principal del informe. La UNESCO organizó después tres talleres con el objetivo de evaluar las dificultades medioambientales, culturales y socioeconómicas a las cuales se enfrentan Venecia y su laguna, a causa del cambio climático.

Para leer el informe, consulte la página 24

## Un mexicano recibe el premio Kalinga



**El 4 de enero, el científico mexicano René Raúl Drucker Colín fue galardonado con el premio Kalinga de la UNESCO de Popularización de la Ciencia 2011, en una ceremonia celebrada en Bhubaneswar (India).**

Especialista en fisiología y neurobiología, René Raúl Drucker Colín se graduó en psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México y obtuvo un doctorado de Medicina en la Universidad de Saskatchewan (Canadá). Se distinguió por sus trabajos en la identificación del papel desempeñado por los neurotransmisores durante el sueño.

René Raúl Drucker Colín es por otra parte un ardiente promotor de la ciencia. Regularmente publica en el gran diario mexicano *La Jornada*, colaboró durante 12 años en programas de televisión científicos difundidos en la cadena nacional Televisa.

El Prof. Drucker Colín fue seleccionado por la Directora General de la UNESCO, Irina Bokova, a recomendación de un jurado internacional.

El premio consiste en un cheque por valor de 20 000 dólares, la medalla de plata de la UNESCO Albert Einstein y un diploma. El nombramiento del Prof. Drucker Colín lo designa como Titular de la Cátedra Kalinga, establecido por el Departamento Indio de Ciencia y Tecnología. Esta Cátedra consiste en una invitación a la India para una estancia de dos semanas para reunirse con científicos y comunicadores científicos.

Creado en 1951, el Premio Kalinga de la UNESCO se concede cada dos años. Financiado conjuntamente por la Fundación Kalinga, en la India, el Gobierno del Estado de Orissa y el Gobierno de la India, este premio reconoce a las personalidades que han contribuido significativamente a la divulgación científica, ya sea como autores, editores, conferencistas, o directores de cine, la radio o la televisión.

Para más información: (Delhi) [a.fahmi@unesco.org](mailto:a.fahmi@unesco.org); (París) [y.nur@unesco.org](mailto:y.nur@unesco.org)

## Laureadas dan nuevas miradas a viejos problemas

En una ceremonia en la sede de la UNESCO en París (Francia) el 29 de marzo, cinco laureadas recibirán el premio L'Oréal-UNESCO La Mujer en la Ciencia, junto con una recompensa de 100 000 dólares. A ellos se sumarán las 16 becarias de este año en ciencias de la vida (*ver mapa*). Las investigaciones de las laureadas se centran en la medicina y en las «plantas de la resurrección». Según Günter Blobel, Presidente del jurado y Premio Nobel de Medicina (1999), «cada una llegó a abordar antiguas problemáticas desde un ángulo diferente».

La **Prof. Jill Farrant**, laureada de África y los Estados Árabes. Titular de la Cátedra de Investigación en Fisiología Molecular de las Plantas en la Universidad de Ciudad del Cabo (Sudáfrica), es recompensada por el descubrimiento de los mecanismos que permiten a las plantas sobrevivir a la sequía. La Prof. Farrant es la experta más destacada en el mundo en las plantas de la resurrección, que «renacen» al recibir agua después de experimentar un estado de desecación aparentemente fatal. Su equipo tiene como objetivo crear cultivos tolerantes a la sequía, que servirán para alimentar a las poblaciones que viven en climas áridos afectados por las sequías frecuentes, especialmente en África. Su investigación también puede tener aplicaciones terapéuticas.

La **Prof. Ingrid Scheffer**, laureada de la región Asia-Pacífico. Neuropediatra en la Universidad de Melbourne (Australia), es recompensada por la identificación de los genes implicados en algunas formas de epilepsia, enfermedad del cerebro caracterizada por convulsiones y otros



Prof. Jill Farrant (África del Sur)



Prof. Ingrid Scheffer (Australia)



Prof. Frances Ashcroft (Reino Unido)



Prof. Susana López (México)



Prof. Bonnie Bassler (Estados Unidos)

síntomas, pudiendo ser especialmente molestos en la vida de los 50 millones de personas que la padecen. Puso de relieve varias nuevas formas de la enfermedad, su grupo de investigación fue el primero en demostrar que los genes que regulan el canal de sodio provocaba las convulsiones febriles, por ejemplo, lo que condujo al descubrimiento, realizado en Bélgica, que las mutaciones de estos genes eran responsables del síndrome de Dravet, una forma severa de epilepsia. Sus trabajos ya mejoraron el diagnóstico y podrían allanar el camino para nuevas terapias.

La **Prof. Frances Ashcroft**, laureada por Europa. Docente del Trinity College, en la Universidad de Oxford (Reino Unido), es reconocida por su contribución a la comprensión de la secreción de insulina y de la diabetes en el recién nacido. En 1984, descubrió una proteína que actúa como el vínculo entre los niveles de glucosa en sangre y la secreción de insulina. De manera que las personas portadoras de una forma genética rara de diabetes pueden en adelante ingerir un medicamento disponible en forma de pastilla, sin tener que practicar cotidianamente las inyecciones diarias de insulina. Este medicamento les permite controlar más eficazmente su glicemia y reducir el riesgo de complicaciones de la diabetes tales como ceguera e insuficiencia renal. La Profesora Ashcroft está buscando por qué el 25% de estos pacientes también desarrollan problemas neurológicos, y continúa explorando los fallos de la secreción de insulina en La diabetes del adulto (tipo II), que sufren 336 millones de personas en el mundo.

La **Prof. Susana López**, laureada por América Latina. De la Universidad Nacional Autónoma de México, es recompensada por sus investigaciones sobre un rotavirus responsable de la gastroenteritis en la casi totalidad de los niños menores de cinco años en el mundo.

**Las 15 becarias internacionales y la galardonada con la beca especial**

- Elza van Deel (Países Bajos)
- Mounira Hmani-Aifa (Túnez) *Beca especial*
- Emna Harigua (Túnez)
- Dana Bazzoun (Libano)
- Patricia Miang Lon Ng (Singapur)
- Sidrotun Naim (Indonesia)
- Zoë Hilton (Nueva Zelanda)
- Johannie Spaan (África del Sur)
- Gladys Kahaka (Namibia)
- Aziza Kamel (Egipto)
- Peggoty Mutai (Kenia)
- Kathrin Barboza Marquez (Bolivia)
- Giomar Helena Borrero Pérez (Colombia)
- Dora Medina (México)
- Vita Majce (Eslovenia)
- Naama Geva-Zatorsky (Israel)

Fotos para la Fundación L'Oréal (laureadas) Julian Dufort; (becarias) Melanie Frey/CAPA Pictures

Cada año, 600 000 niños de países en desarrollo mueren de diarrea. El rotavirus fue descubierto en 1973, pero todavía no existe un medicamento antiviral que controle esta infección. Por ahora, los medicamentos antivirales están disponibles sólo para frenar la replicación del VIH, el herpes y la influenza A y B. Con sus colegas, la Profesora López ha desarrollado nuevas pruebas de diagnóstico, aislando varias cepas nuevas de rotavirus y contribuyó a las investigaciones sobre una vacuna.

La **Prof. Bonnie Bassler**, laureada por América del Norte. Investigadora del Instituto Médico Howard Hughes y Profesora Squibb en la Universidad de Princeton (Ottawa), es recompensada por demostrar que las bacterias «hablan» entre ellas utilizando como palabras compuestos químicos. Aproximadamente 1 250 g de bacterias viven en el intestino y en la piel de cada ser humano. Aunque las bacterias constan de una única célula, la Profesora Bassler está convencida de que son ineficaces individualmente y que debemos actuar como «ejércitos» coordinados para mantenernos sanos (digestión de los alimentos, por ejemplo) o volvernos enfermos. Para actuar de manera concertada, los grupos de bacterias deben comunicarse entre sí. Sus sorprendentes descubrimientos podrían un día conducir a la concepción de nuevos antibióticos que interfirieran las conversaciones entre bacterias, así como a muchas otras aplicaciones, como los implantes quirúrgicos resistentes a la infección.

Para más detalles: [www.forwomeninscience.com](http://www.forwomeninscience.com); [s.bahri@unesco.org](mailto:s.bahri@unesco.org)

## Un curso de sismología en el epicentro de la tragedia haitiana

**Del 15 al 28 de de enero, la Facultad de las Ciencias de la Universidad Estatal de Haití (UEH), en Port-au-Prince, albergó un curso de sismología impartido por Karim Aoudia, del Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica de la UNESCO (ICTP).**

Este curso intensivo de dos semanas de duración trato de todos los aspectos de la sismología, desde la física hasta la reducción de los riesgos, con el apoyo del Rector de la Universidad, Jean Vernet Henry.

Karim Aoudia pudo reunir para el taller 20 computadoras regularmente alimentadas con la corriente eléctrica, gracias a la buena voluntad del personal del UEH. Proveniente esencialmente del sector de ingeniería de UEH, los participantes aprendieron sobre la teoría de los terremotos, así como leer y analizar las bases de datos registradas durante los pequeños terremotos que azotaron a Haití incluso durante el mismo taller. También aprendieron técnicas de socorrismo en caso de terremoto. «Los estudiantes me dijeron que una de las primeras cosas que harían después del taller sería visitar todas las escuelas de Port-au-Prince para enseñar a los jóvenes qué hacer en caso de terremoto», cuenta Karim Aoudia, sismólogo del equipo de física del Sistema Tierra del ICTP.

Además de la organización del taller en Port-au-Prince, el ICTP donó 150 obras científicas a la nueva biblioteca del UEH y busca activamente reclutar estudiantes haitianos para su programa de diploma para postgraduados.

Pero las necesidades no terminan ahí. Aunque el terremoto de 2010 fue capaz de retener la atención mundial y atraer un financiamiento indispensable en esta isla caribeña, Karim Aoudia se



Aulas provisionales en la Universidad del Estado, Haití

Foto: K. Aoudia/ICTP

preocupa de que «este impulso de buena voluntad esté a punto de sofocarse» En el momento mismo que «la ciencia podría jugar un papel importante por el desarrollo sostenible de Haití».

«La situación es mala para la ciencia en Haití», observa. «No hay dinero para financiarla, no hay experiencia local y pocos incentivos para retener a los Profesores en el país. Los pocos Profesores que en realidad posee el país se retirarán en unos pocos años, lo que requiere urgentemente la formación de sus sucesores». Lo más sorprendente para un país cabalgando sobre la intersección de las placas tectónicas Norteamericana y Caribeña, es que no hay sismólogos en Haití.

Karim Aoudia espera cambiar eso. «El problema a largo plazo será crear capacidades en ciencias fundamentales», dijo, señalando que es imposible en la actualidad obtener un grado científico en Haití. Dos años después que un terremoto de magnitud 7.0 causó la muerte de la asombrosa cifra de 316 000 personas y dejó a casi un millón de otras sin hogar, la reconstrucción de las infraestructuras de la educación sigue siendo la prioridad. En la UEH, la enseñanza se lleva a cabo en edificios como hangares abiertos a todos los vientos (*ver foto*). No hay paredes entre las aulas y un bullicioso mercado ubicado frente al campus se suma a los ruidos de fondo que desconcentran a los estudiantes.

Para más detalles: [aoudia@ictp.it](mailto:aoudia@ictp.it)

## Un diploma en nanociencias para las universidades árabes

**Cuando comience el año académico en octubre, dos universidades en Egipto y dos en Sudán propondrán un nuevo diploma de postgrado en las nanociencias. El programa de estudios fue desarrollado por la Red de la UNESCO para la Expansión de las Tecnologías Convergentes en la Región Árabe (NECTAR<sup>1</sup>, siglas en inglés) y será propuesto en primer lugar por la Universidad Egipcio-Japonesa de Ciencia y Tecnología, la Universidad Helwan (Egipto), así como la Universidad de Jartum y la Universidad del Futuro (Sudán), antes de extenderse a otros países árabes.**

Desde hace casi un año, la Oficina Regional de la UNESCO para la Ciencia en los Estados Árabes colabora con científicos de renombre para desarrollar los programas de estudios para este diploma de postgrado. Entre estos científicos participan el Profesor Mustapha Alsayed de Georgia Tech. University (EEUU),

el Profesor Samy Elshal de la Virginia Commonwealth University (EEUU), el Profesor Osama Awad Elkarim de Penn, State University (EEUU) y la Profesora Mona Bakr, de la Universidad del Cairo (Egipto). La UNESCO organiza en El Cairo del 15 de junio al 15 de agosto un cursillo de formación para los Profesores universitarios que impartirán estos cursos.

La Oficina de la UNESCO en El Cairo prepara también cursos de pregrado en nanotecnologías y biotecnologías a escala nanométrica para las mismas universidades. La Universidad del Futuro hasta podría estar dispuesta a poner en marcha su programa de pregrado a partir del mes de octubre. Los estudiantes de las escuelas técnicas, por su parte, no han sido olvidados. Desde octubre de 2012, NECTAR les ofrecerá un semestre en nanociencias en una universidad de investigación cercana, para que adquieran las habilidades que requiere la industria.

Lanzado en junio de 2011, NECTAR nace de la toma de conciencia de que los Estados Árabes sólo estarían en condiciones de incorporarse a la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible si pueden mejorar sus capacidades de innovación. El *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia 2010* observa que la investigación universitaria en el mundo árabe sólo servía a menudo para fines puramente académicos aún cuando el sector de la educación superior simbolizaba «la sala de las máquinas del mundo árabe en materia de descubrimiento y de innovación». La innovación sufría por otro lado de los débiles vínculos entre la universidad y la industria. Las universidades no preparaban por otra parte sus graduados para la economía del conocimiento; los autores del informe destacaban «un penoso desfase entre las habilidades buscadas por las empresas y lo que la mayoría de las universidades producían».

Al desarrollar una asociación entre industria y universidades, NECTAR prevé reorientar estos últimos hacia la resolución de los problemas y romper las barreras entre disciplinas que obstruyen la innovación en el mundo árabe. Las nanotecnologías, por ejemplo, están en la encrucijada de una amplia gama de disciplinas como la biología, la química y la física, la ciencia de los materiales, la ingeniería y las ciencias de la información. Las nanotecnologías son una de las esferas de las ciencias que se desarrollan más rápidamente, mientras que sus aplicaciones van de la terapéutica a la microelectrónica, a las energías renovables y a la purificación del agua. Ahora bien, la investigación en nanotecnología está aún en su infancia en el mundo árabe.

Tres centros de excelencia que participaban en NECTAR ya crearon en su seno un centro de innovación en tecnologías convergentes. El primero está afiliado al Centro de Excelencia de Ciencia y Tecnología del Ministerio Egipcio de la Producción Militar, el segundo es en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Jartum, y el tercero es en la Escuela Normal Superior de la Educación Técnica de Rabat (Marruecos), que forma parte de la Universidad Mohamed V-Souissi. Otros centros de excelencia deberían seguir, en Bahrein, Iraq, Jordania y Siria. Todos tienen la intención de instaurar asociaciones de investigación con las instituciones públicas y con la industria.

Para más detalles (en El Cairo): [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

1. Ver *Un Mundo de Ciencia* de julio 2011

## Misión realizada por el Lady Amber

**Después de haber recorrido el Océano Índico durante 12 meses, el Lady Amber tocó tierra, el 4 de enero, en Australia Occidental. Habiendo salido de Durban (Sudáfrica) en diciembre de 2010, el capitán y los cuatro miembros de la tripulación de esta goleta de 20 m desplegaron 57 robots de deriva en el sur del Océano Índico, una zona poco frecuentada por los buques de investigación. A su llegada a Perth, el capitán y su tripulación fueron recibidos por los científicos de la oficina local de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (COI).**



La goleta Lady Amber

Los 57 robots de deriva son parte de un arsenal de 3 500 robots de deriva Argos, 1 250 boyas a

la deriva y 500 boyas ancladas (incluidos los tsunámíetros) que cubren todos los océanos del mundo. Desde el lanzamiento del proyecto Argo en el 2001, estas boyas fueron desplegadas de forma voluntaria por 3 000 buques a lo largo de sus travesías ordinarias. Esta fue la primera vez, sin embargo, que un yate privado contribuía a este proyecto mundial. Los robots de deriva Argos recogen datos sobre el estado de los océanos, en particular la temperatura y la salinidad. Estos datos se transmiten por vía satélite a las estaciones receptoras en tierra firme y se utilizan para la modelización numérica de las previsiones y de la investigación climática. Cada flotador tiene una vida útil de unos cuatro años antes de que sus baterías se agoten y caiga al fondo del océano, aunque nuevas tecnologías prolongarán su duración.

Toda la operación es coordinada por el Centro Conjunto de Apoyo a las Plataformas de Observación de la Comisión Técnica Mixta OMM-COI de Oceanografía y Meteorología Marítima (JCOMMOPS, siglas en inglés), con sede en Toulouse (Francia). Todos los países que participan en el Sistema Mundial de Observación del Océano (GOOS), coordinado por la COI de la UNESCO, contribuyen al proyecto y 30 de ellos donan flotadores Argo. El GOOS se estableció en 1992 siguiendo los pasos de la primera Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro.

La aventura del Océano Índico se inició en junio de 2010, cuando Peter Flanagan, capitán retirado, se puso en contacto con el equipo del GOOS. Proponía poner su experiencia y su barco a disposición de la comunidad internacional. Comprendiendo inmediatamente el interés de tal asociación, el JCOMMOPS reclutó a una tripulación para desplegar los robots de deriva. Australia fue el primer país en participar en la aventura con la esperanza de atraer a más voluntarios.

«Hasta ahora, los Estados Miembros han hecho principalmente un llamamiento a los buques mercantes y de investigación para desplegar cada año 2 000 robots de deriva y las boyas necesarias para el mantenimiento de las redes», explica Mathieu Belbeoch, del JCOMMOPS. «Hoy, tratamos de encontrar medios más ecológicos, más flexibles y, cuando sea posible, usando voluntarios. Por eso buscamos vinculaciones con el mundo de la navegación, especialmente con las ONG».

Para más detalles: [www.argo.net](http://www.argo.net); [www.imos.org.au](http://www.imos.org.au); [www.jcomm.info](http://www.jcomm.info); <http://iocperth.org>; [www.ioc-goos.org](http://www.ioc-goos.org)

# Madiodio Niasse

## «Una tierra dada en arrendamiento por 99 años es una tierra casi perdida para siempre»



Desde Sudán hasta el Pacífico Sur, la ruta que conduce a la adquisición de las tierras agrícolas está abierta. Se observa una tendencia creciente de los inversionistas extranjeros a adquirir vastas superficies de tierras agrícolas para alimentar a las poblaciones de sus propios países y producir biocombustibles. Jacques Diouf, ex Director General de la FAO, evocó un riesgo de neo-colonialismo agrario. ¿En qué medida este fenómeno representa una amenaza para la soberanía nacional y cómo podemos evitar los excesos? Hablamos con Madiodio Niasse, Director de la Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra, con sede en Roma (Italia), y uno de los redactores del Cuarto Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

### Los gobiernos que ceden grandes extensiones de tierras cultivables a los extranjeros, ¿las venden la mayoría de las veces o las alquilan?

La mayoría de las veces, las alquilan. Un estudio realizado el año pasado por la Norwegian People Aid<sup>2</sup> indica que en las 28 transacciones por un total de 2,64 millones de hectáreas de lo que ha devenido en gran parte de Sudán del Sur, no había ninguna venta de tierras con derechos de plena propiedad más bien contratos de arrendamientos a largo plazo, que van de 30 a 60 años.

Del mismo modo, un estudio realizado en 2011 por el Instituto Internacional del Medio Ambiente y del Desarrollo, examinando las cláusulas de 12 transacciones contractuales relativas a las tierras en África, demostró que ninguno de estos acuerdos se refería a ventas propiamente dicho, sino más bien a arrendamientos a largo plazo, concesiones o incluso de los contratos de explotación<sup>3</sup>.

Incluso en Etiopía, uno de los principales destinatarios africanos de este tipo de inversiones, la ley no permite la propiedad privada de la tierra, la cual es propiedad del Estado. El inversionista debe por consiguiente, en general, ocupar la tierra bajo un contrato de arrendamiento. Creo entonces que es conveniente hablar de concesiones en vez de contrato de arrendamiento. Ya que en un acuerdo ordinario de arrendamiento, el inquilino se contenta con explotar la tierra más o menos en el estado en que ésta se encuentra, invirtiendo muy poco en ella, y pagando su alquiler a quien le alquila.

En el caso de los tratos a gran escala, una de las primeras justificaciones ofrecidas por los gobiernos de los países en desarrollo es que necesitan inversiones para desarrollar sus tierras y mejorar la productividad. El nuevo destinatario de la tierra debe por lo tanto desde ese momento, invertir en las infraestructuras de control del agua y la irrigación, las rutas, instalaciones de almacenamiento, etc. Esto está más o menos explícito en el acuerdo concluido entre el Estado y el inversionista, llamado concesionario. La duración de las concesiones, que varía de 15 a 99 años, a menudo es renovable. La venta de los derechos de propiedad de la tierra libre de todo derecho es más común cuando la tierra está ya sujeta al régimen de la propiedad privada, que es común en muchos países de América Latina.

Se plantea entonces la pregunta siguiente: ¿hay una diferencia fundamental entre la atribución de concesiones a los inversionistas

y los derechos de la libre propiedad? Pienso que no. Cuando grandes inversiones materiales se han previsto, el concesionario exige que el acuerdo con el gobierno le confiera un nivel de garantía y de seguridad de ocupación muy parecidos a los que acompañan los derechos de libre propiedad de la tierra, por lo menos durante la duración de la concesión. Aun cuando estas garantías no se dan de manera explícita, la profunda transformación de la tierra y las fuertes inversiones consentidas por los concesionarios son tales que el gobierno local a menudo no tiene otra opción que abandonar la tierra en manos del concesionario o transferirla a otro inversionista, en condiciones contractuales similares. Una tierra dada en arrendamiento por 99 años es una tierra casi perdida para siempre.

Por esto es que los gobiernos nunca deberían tomar a la ligera la venta de tierras ni su atribución en concesión. Por desgracia, este consejo tiene grandes posibilidades de que caiga en oídos sordos, ya que muchas adquisiciones de tierras a gran escala se llevan a cabo en los países donde la gobernabilidad es muy débil. Se desprende de la lectura de un estudio realizado por el Banco Mundial<sup>4</sup> de 2011 sobre este fenómeno, que cuanto más débil es el gobierno, más atractivo es el país para estos inversionistas extranjeros a gran escala. Esto significa que la corrupción, las comisiones, el desalojo ilegal de los propietarios tradicionales y la violencia contra las comunidades son comunes en el fenómeno actual de adquisición de tierras a gran escala.

### ¿Puede citar casos en que la adquisición de tierras por parte de los extranjeros haya dañado el medio ambiente o de lo contrario penalizado a la población local?

Como es un fenómeno muy reciente, es difícil en esta etapa evaluar en términos generales su impacto medioambiental o social. La mayoría de las transacciones de tierra de la que hablamos a menudo involucran a cientos de miles de hectáreas. Desarrollar estas tierras lleva varios años. Muchas de estas transacciones se encuentran todavía en la etapa de las negociaciones o del desarrollo de las infraestructuras básicas, tales como caminos y canales. En algunos casos, la explotación comenzó en pequeñas parcelas y ya constatamos que los ríos fueron desviados para la construcción de canales. Esto es lo que sucede en la granja de 100 000 hectáreas de Malibya, proyecto impulsado por un fondo soberano de Libia en el delta interior del Níger en Malí.

Otro impacto que se manifiesta muy temprano es el de arrebatarle la tierra y del desplazamiento forzoso de los pequeños agricultores, de los pastores y de las poblaciones indígenas. Según el Oakland Institute<sup>5</sup> de los Estados Unidos, el plan de inversiones previsto por la empresa norteamericana Agrisol Energy para 325 000 hectáreas de tierra en Tanzania debería desplazar más de 160 000 personas, lo que plantea problemas extremadamente complejos de reasentamiento. Las concesiones a gran escala de tierras generan frecuentemente una especie de «maldición» vinculada a la planificación (planning blight effect, "efecto asolador de la planificación"), debido a sus efectos mortíferos en la estructura social y las actividades económicas en las zonas afectadas tan pronto como es tomada la decisión de entrega de las tierras, o desde el comienzo de las negociaciones entre el gobierno y los inversionistas interesados.

Podemos predecir el futuro sobre la base de la experiencia que tenemos de los proyectos de los agronegocios existentes. Las consecuencias previsibles son: la conversión de bosques en terrenos agrícolas, la pérdida de diversidad biológica provocada por el monocultivo, el uso masivo de fertilizantes químicos, pesticidas y herbicidas, una extracción de agua insostenible a largo plazo y los riesgos de conflictos por el uso del agua con las comunidades locales y Estados vecinos que comparten los mismos sistemas fluviales transfronterizos.

**Etiopía ha vendido más de 1 millón de hectáreas de tierras fértiles a los inversionistas de la India, Arabia Saudita y otros países, lo que ha desplazado a decenas de miles<sup>6</sup> de pequeños campesinos. El gobierno argumenta que los inversionistas van a producir más alimentos, que no todos van a ser exportados.**

**¿Qué piensa usted?**

Tengo que reconocer que Etiopía, al igual que muchos otros países subsaharianos, incluido el mío, el Senegal, tienen graves problemas de desarrollo. Los cultivos de subsistencia familiar, columna vertebral de la economía rural de Etiopía, dependen principalmente de la lluvia, ya que sólo el 10% de las tierras de cereales son irrigadas. Esta agricultura es por consiguiente altamente vulnerable a la variabilidad y al cambio climático. El frecuente déficit de precipitaciones ha provocado en los últimos años graves sequías y hambrunas. Etiopía es el mayor receptor de ayuda alimentaria del mundo.

Creo que cualquier gobierno responsable ante tal problema se ve obligado a actuar. Pero los gobiernos tienen varias opciones. Parece que el gobierno etíope ha preferido apostar por estas concesiones a gran escala de tierras agrícolas fértiles cedidas a los inversionistas extranjeros. Esta opción es arriesgada, ya que no hay ninguna garantía todavía de que los beneficios esperados de la infraestructura rural, los empleos y la contribución a las necesidades nacionales de alimentos se materializarán.

Una opción menos aventurada, pero aún poco explorada es que el gobierno invierta en la modernización de la agricultura familiar. Para ello será necesario dedicar una parte sustancial de los recursos públicos al sector agrícola y ordenar el entorno jurídico e institucional para alentar a los agricultores etíopes a invertir en sus tierras e innovar. Si esta solución ha sido un éxito en Vietnam, ¿por qué no podía tener éxito en África? En los casos en que se justifique la inversión extranjera, podría darse prioridad a las disposiciones que no implican la transferencia de tierras laborables a los inversionistas extranjeros. Esto podría tomar la forma de contratos de compra entre productores e inversionistas (contratos de explotación) o de *joint ventures*, que,

también, plantean problemas, pero por lo menos permiten a los agricultores y al gobierno seguir siendo dueños de su destino.

**¿Cómo la población autóctona puede hacer valer sus derechos sobre la tierra, sin títulos de propiedad?**

Los pueblos autóctonos están afectados de forma desproporcionada por expropiación de tierras a gran escala. Hay varias razones, como el hecho de que ocupan y utilizan las tierras que los gobiernos consideran a menudo yerma, sin dueño y/o subutilizadas.

¿Qué podemos hacer? En primer lugar, obligar a los gobiernos a reconocer como pueblos indígenas todas las comunidades que respondan a los criterios que las definen según el derecho internacional. En segundo lugar, promover el respeto integral de las disposiciones relativas a la tierra de la Convención 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) Sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas y Tribales, particularmente el principio general de que los pueblos indígenas no deben ser expulsados de las tierras que ocupan y, en los casos excepcionales en que se ha considerado la reubicación, la cuestión debe ser condicionada a su consentimiento previo, libre y avisado.

**En diciembre pasado, con un voto de 62 contra 1, el Senado argentino limitó a 1 000 hectáreas la adquisición de tierras por particulares o empresas extranjeras, así como la ocupación de tierras por los extranjeros a 15% de las tierras agrícolas. Este porcentaje es actualmente del 7%.**

**¿Qué piensa usted de este acontecimiento?**

Como le decía, en Argentina, como en otras partes de América Latina, la mayoría de la tierra de cultivo es propiedad privada de agricultores y de empresas. Las grandes propiedades de tierras son parte integrante del paisaje rural.

El temor que inspiran las vastas propiedades es real, sin embargo, en las comunidades de pequeños agricultores y los pueblos autóctonos de América Latina, el proceso de concentración de las tierras tiende a aumentar con la adquisición de grandes extensiones de tierras por los extranjeros, lo que se traduce en aumento de las desigualdades en cuanto al tamaño de las explotaciones agrícolas.

En Argentina como en el resto de la América Latina surge la inquietud de ver la "extranjerización de la tierra". En el contexto mundial actual, que ha visto la subida de los precios de la tierra, las transacciones internacionales de las tierras agrícolas podrían fácilmente escapar a cualquier control y desembocar en la toma del poder por parte de los intereses extranjeros de la mayoría de las tierras de América Latina, amenazando la soberanía nacional de los Estados sobre su territorio. Eso llevó a Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay a adoptar una serie de leyes que prohíban o restrinjan la venta de tierras a inversionistas extranjeros.

Entrevista de Susan Schneegans

2. Ver: [www.npaid.org/filestore/NPA\\_New\\_Frontier.pdf](http://www.npaid.org/filestore/NPA_New_Frontier.pdf)

3. Acuerdo para la compra de la producción cosechada entre el inversionista y el granjero que continúa cultivándola y con la propiedad de sus tierras

4. Deininger y Byerlee (2011) *Rising Global Interest in Farmland: Can it Yield Sustainable and Equitable Benefits?*

5. Ver: [www.oaklandinstitute.org/sites/oaklandinstitute.org/files/OI\\_brief\\_myths\\_and\\_facts\\_agrisol\\_energy\\_1.pdf](http://www.oaklandinstitute.org/sites/oaklandinstitute.org/files/OI_brief_myths_and_facts_agrisol_energy_1.pdf)

6. Según a Human Rights Watch

# Un club de jóvenes encontró un mercado para una mala hierba

El jacinto de agua es una espina clavada en el pie de Kenia desde hace décadas. Capaz de duplicar su biomasa en sólo 15 días, esta mala hierba ha resistido todos los intentos de eliminación en el lago Victoria, incluso los del Banco Mundial. Pero ahora, algunos miembros del club de supervisores de las orillas (*Sandwatchers*) encontró una solución ingeniosa. Animan a los empresarios locales a utilizar esta planta muy resistente para la fabricación de una gama de productos tales como cuerdas, bolsos, pulpa para papel, tarjetas, pantallas de lámparas, muebles, cestos, sandalias, forraje y biogás.



La rama keniana del club de supervisores tiene su sede en el Liceo de Kisumu, la tercera ciudad más grande del país. La ciudad de Kisumu se encuentra a orillas del lago Victoria, el segundo lago en el mundo por su tamaño después del Lago Superior, en la frontera entre los Estados Unidos y Canadá. Kenia, Uganda y Tanzania, bordean los tres el lago Victoria. Durante años, el club de supervisores de las orillas limpió y protegió las playas y orillas del lago. Sin embargo, nuestro trabajo se ha vuelto más difícil en los últimos años, ya que el jacinto de agua ha invadido de nuevo el lago.

Esta planta está causando estragos en los sistemas de abastecimiento de agua, el transporte marítimo y la industria pesquera en Kisumu, y en última instancia, podría poner en peligro la seguridad alimentaria bloqueando el acceso a los lugares de pesca. En la medida que la vegetación impide que la luz del sol penetre en el lago, también amenaza la vida vegetal y animal. Por otra parte, al impedir el flujo del agua, crea un

ambiente ideal para la incubación de los mosquitos y otros insectos. Aunque esta no es la única amenaza para el lago —la sobrepesca y la contaminación constituyen otros flagelos— el jacinto de agua es el más difícil de erradicar.

## Una mala hierba que no cesa de resucitar

Conocido con el nombre científico de *Eichhornia crassipes*, el jacinto de agua fue traído del Amazonas hasta el este de África como una planta ornamental que más tarde se estableció en el lago. Su rápida proliferación se ha atribuido a la descarga de efluentes industriales no tratados y fertilizantes en el lago. Esta planta, que produce hermosas flores de color púrpura, tiene raíces largas y fibrosas. El tejido esponjoso de su tallo le permite flotar en el agua. Crece en macollas que forman esteras flotantes en el lago y muestra una predilección por las aguas contaminadas. Esta planta se multiplica a un ritmo alarmante: duplica su tamaño cada 15 días, según los científicos.

Funcionarios del gobierno vienen a ver por sí mismos el progreso de la vegetación en el lago.



## Sandwatch añade el cambio climático al menú escolar

Sandwatch se puso en marcha en el Caribe en 2001, durante un taller de la UNESCO sobre la educación ambiental. Dado que Sandwatch se ha extendido por los océanos Pacífico y el Índico: el proyecto hasta ahora ha sido implementado en 40 países de todo el mundo. También jóvenes que habitan en las orillas de los lagos o los ríos se han convertido en seguidores de Sandwatch, como los del club Keniano en Kisumu.

Uno de los países que más recientemente se adhirió al proyecto de la UNESCO es Kiribati, en el Pacífico. En marzo pasado, el Centro de Desarrollo Curricular del Ministerio de Educación inició la revisión de los programas de educación primaria. Sandwatch estará integrado en cuatro materias a finales de 2012: inglés, estudios de Kiribati, las matemáticas y estudios ambientales. Una revisión de los programas de la escuela secundaria también está prevista.

La segunda edición del *Manual de Sandwatch* se publicó en 2010 después de haber sido probado en 2009 por profesores de las Bahamas, la República Dominicana, Puerto Rico y las islas Caicos y Turcas, durante un taller de Sandwatch en las Bahamas.

Desarrollado conjuntamente por la UNESCO, la Fundación Sandwatch y el Gobierno de Dinamarca, el manual revisado incorpora a la metodología de los proyectos los temas relacionados con el cambio climático. Estas explican cómo las playas reaccionan al cambio climático, cómo Sandwatch puede contribuir a la adaptación al cambio climático, métodos simples para medir el clima, la erosión de las playas y el aumento del nivel del mar, la acidificación de los océanos y las playas, el cambio climático y los usuarios de la playa, blanqueo de los corales y cómo volver las playas más resistentes al cambio climático.

En otros capítulos, el manual se refiere a la vigilancia de playas durante el desove de las tortugas, y la forma de iniciar un proyecto Sandwatch o crear una red de sitios web de Sandwatch, boletines informativos, las redes sociales como Facebook y otros sitios en línea gratis. Esta reciente edición del Manual Sandwatch estará disponible en la UNESCO en francés e inglés, español y portugués antes de que finalice el año.

Para descargar el manual, [www.sandwatch.org](http://www.sandwatch.org); o solicitar una copia en el sitio [www.unesco.org/csi/field-offices](http://www.unesco.org/csi/field-offices)

Algunos conservacionistas creen que la planta podría ser eliminada por medios mecánicos, pero este método no dio resultado porque su crecimiento es muy rápido. Diversos herbicidas son eficaces, pero amenazan la biodiversidad de los humedales. La presencia continua de esta especie en el lago causa cortes del servicio de agua, ya que bloquea los canales de riego y tuberías que conducen el agua a la ciudad. Los pequeños barcos a vapor a menudo no pueden atracar en el puerto de Kisumu, cuando es invadido por la vegetación.

Un plan para salvar el lago se inició en 1994, financiado por el Banco Mundial y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, pero desafortunadamente no tuvo efectos duraderos. Gorgojos de *Neochitina* que comen la vegetación se introdujeron en el lago, pero a partir de 2007, el jacinto de agua reapareció con más fuerza. De acuerdo con las imágenes de satélite tomadas por la NASA, el lago parecía limpio a finales de 2005 hasta que las lluvias de una inusual abundancia de noviembre y diciembre de 2006 precipitaron en el lago fertilizantes agrícolas y sedimentos ricos en nutrientes, lo que provocó la reanudación de la plaga.

### El club descubre las virtudes de una mala hierba

Para los miembros del club, fue la gota que desbordaba el recipiente. «¿Qué podemos hacer para impedir que esta mala hierba siga arruinando nuestras vidas?» preguntó Lilian en la reunión del club en diciembre de 2008. «Nada», respondió Jacob suspirando.



La planta invade los puntos de recogida de agua en la orilla de Kisumu.

© Sandwatch Kenya



A la izquierda, miembros del club Sandwatch cortan el jacinto de agua, en Kisumu, para hacer cuerdas. Arriba: un sillón hecho de este material

muebles –incluso hacer toallas sanitarias biodegradables– cuya venta les traerían ingresos adicionales.

«Si el Banco Mundial, con todo su dinero, ha fracasado, ¿cómo podemos nosotros, simples estudiantes sin un centavo, lograr algo?»

Pero uno de los miembros del club no quería darse por vencido. Apodado el Mago por su habilidad para buscar ideas en Internet, se puso en contacto con un grupo de América del Sur que usa el Jacinto de agua para hacer papel y tableros. El jacinto de agua produce una pulpa fácil de digerir, que sirve como materia prima para la fabricación de papel.

A partir de Internet, nuestro grupo elaboró una lista de todo lo que podía encontrar de usos para el jacinto de agua. Hemos descubierto que podría ser utilizado para el consumo humano, debido a que sus hojas son ricas en proteínas y vitamina A. Puede servir como fertilizante ecológico verde u orgánico, abono y compost para regenerar el suelo. Puede eliminar los contaminantes del agua y servir de alimento para los peces en hábitat naturales o en criaderos artificiales.

Fácilmente sustituye la paja como sustrato para el cultivo de hongos, o puede ser utilizado para forraje del ganado. Se puede convertir en una fuente de energía, quemándolo para producir biogás, lo que ayudaría a reducir la deforestación. La planta también puede ser convertida en briquetas para cocinar y para la iluminación.

Como nuestro club no tenía los medios de invertir en la recolección de plantas a escala comercial, nos pareció que sería mejor alentar a grupos de jóvenes, mujeres y minusválidos a constituir organizaciones a través de la comunidad para coleccionar y procesar el jacinto de agua y hacer todo tipo de productos exóticos. Sugerimos sacar provecho de la estructura fuerte pero flexible del jacinto para tejer cestas, sillas y otros



Las fibras secas del jacinto de agua se utilizan para la fabricación de muebles, como este asiento con respaldo. Cuadro, página 18.

Varias de estas asociaciones han seguido los consejos del club. Ahora, todos los mercados y tiendas en Kisumu venden una variedad de productos hechos de jacinto de agua. «Incluso mi agenda actual está hecha de papel de jacinto de agua», exclamó Mark, miembro del club. Otros artículos a la venta en la ciudad incluyen papel, tarjetas, pantallas de lámparas, muebles resistentes, cestas, calzado, cuerdas, piensos y gas.

«Estábamos asombrados por la creatividad de la gente. Recientemente hemos visto un hotel cerca del lago, donde el jacinto de agua ha reemplazado el té y el café», dice Timothy, otro miembro del club. «¡Wow! Que bueno es...»

Dos veces al mes, los miembros del club cosechan a mano desde el lago esta planta para hacer cuerdas. Esta sirve para atar a los animales domésticos como vacas, cabras y ovejas. «Ayudamos a los agricultores y pescadores de toda la ribera del lago no sólo a incrementar sus ingresos y calidad de vida, sino también para hacer algo para su entorno», dice

Timothy. «Las personas convierten una catástrofe en una oportunidad para mejorar su estilo de vida».

El club ahora está tratando de convencer a la población que si bien el jacinto de agua pueda ser visto por muchas personas que viven en las orillas del Lago Victoria como una amenaza que debe ser eliminada, también aporta algunos beneficios. Este es el nuevo mensaje de nuestro club. El jacinto de agua es un arma de doble filo.

Peter Amunga<sup>7</sup>

7. Patrocinador del Club Sandwatch de Kenia: peteramunga@gmail.com

# ¡En marcha para un mejor futuro en Mujib!

En septiembre pasado, se celebró una ceremonia en el Reino Hachemita de Jordania para festejar la designación por la UNESCO de la Reserva de Biosfera de Mujib. Estuvieron presentes miembros de la Real Sociedad para la Conservación de la Naturaleza (RSCN), el Ministerio jordano de Medio Ambiente y la Oficina de la UNESCO en Ammán, quienes elogiaron la buena gestión de una reserva natural de 212 Km<sup>2</sup>, incluyendo no sólo los puntos más bajos de la tierra –420 metros bajo el nivel del mar en algunos lugares, debido a la proximidad del Mar Muerto–, y que también alberga especies en peligro de extinción.

Pero para la población que habita en la Reserva de Biosfera de Mujib y en los alrededores, el impacto de la reserva va mucho más allá de estos dos días de festividades. En la medida en que la mayoría de los residentes locales viven por debajo del umbral de pobreza nacional, con cerca de 330 a 370 dinares jordanos por mes (356 a 400 euros o 456 a 522 USD) para una familia de diez personas, los puestos de trabajo creados por la reserva desde su establecimiento en 1985 atestiguan que, por primera vez en varias generaciones, a un número importante de estos pobladores se les ofreció importantes y duraderas oportunidades económicas.

*El Pseudotrapelus siniatus, comúnmente llamado agama azul, está muy presente en las empinadas montañas de arenisca de la Reserva de Biosfera de Mujib.*



*Una familia de íbices de Nubia*

Cuando la Real Sociedad para la Conservación de la Naturaleza (RSCN) puso en marcha en la reserva, en 1989, el programa de cría en cautiverio del endémico íbice de nubia (*Capra Ibex Nubiana*) para salvarla de una inminente extinción, el programa no sólo se limitó a decretar una prohibición de su caza.

De hecho, la RSCN se puso de acuerdo con los cazadores y sus familias para crear nuevas fuentes de ingresos. Hoy en día, muchos de los hijos de los cazadores tradicionales se emplean en la reserva, donde su único e íntimo conocimiento del territorio ha prestado grandes servicios a decenas de iniciativas tales como el ecoturismo, y la investigación científica, entre otros.

Diez años después del inicio del programa de cría en cautiverio, 160 cabras fueron liberadas a la naturaleza. Hoy en día, un centenar de ellas vagan por la reserva, pero siguen siendo amenazadas por los cazadores furtivos.



*Laurel rosado*



*Damán*

## Delicada convivencia entre los seres humanos y la naturaleza

La caza furtiva continúa a lo largo de la reserva y sus alrededores, amenazando no sólo al íbice de Nubia, sino también a otras especies de caza, como liebres, damanes (*ver foto*), la paloma y la perdiz chukar, un ave de caza de la familia de los faisanes.

Durante la última década, los pastores han visto erosionarse sus tierras de pasto como resultado de construcciones no autorizadas en los alrededores, lo que les llevó, con sus rebaños, hasta los pastizales del Mujib, causando un sobrepastoreo a los mismos. Para luchar contra estos abusos, la RSCN ha establecido un programa coordinado de rehabilitación de los pastizales y de manejo del pastoreo en la zona de amortiguamiento de la reserva, en plena cooperación con las comunidades locales.

Compartida entre un desierto caliente y un semi-desierto, la Reserva de Biosfera de Mujib cuenta con cinco tipos de vegetación: de estepas, mediterráneas no boscosas, tierras húmedas, zonas tropicales y vegetación acuática. Sus hábitats son el hogar de muchas especies en peligro de extinción, incluyendo 95 especies de plantas raras, 24 especies de mamíferos y ocho especies de aves. Los uadis albergan la más rica vegetación: palmeras, higueras, árboles de tamarisco y laureles rosados de vivos colores. En cuanto a los mamíferos, tres de ellos prefieren en general las pendientes montañosas, a saber, el Damán, el tejón de Eurasia y el íbice de Nubia.

El Mujib es un importante lugar de paso para las aves migratorias: innumerables cigüeñas blancas o negras lo sobrevuelan cada año a partir del mes de agosto así como los busardos ratoneros, cigüeñas negras, gorriones, entre otros. El cernícalo primilla, especie amenazada, regresa cada primavera para anidar en la reserva.

El agua dulce del Wadi Mujib es un bien muypreciado en un país que está entre los más áridos del mundo. La reserva contiene una gran parte del curso del Mujib, uno de los ríos más grandes y el más puro de Jordania. Se extiende alrededor de unos 70 km –de los cuales 13 km están incluidos en la reserva– el valle del Mujib alberga muchas especies silvestres de ríos, incluido el de un pez endémico del Mar Muerto.

Tres grandes represas permiten que fluya agua durante todo el año y hacen del área un humedal. Muchas fuentes que emergen en los valles crean un hábitat

*La RSCN ha abierto una granja piloto en la reserva con el fin de mostrar a las comunidades locales la forma de mejorar sus ingresos cultivando especies que requieren menos agua. El financiamiento proviene de la World Wildlife International y de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional.*



©RSCN

*La alondra con penacho se encuentra frecuentemente en paisajes secos y abiertos, nidifica en el suelo, colocando dos o tres huevos al mismo tiempo, se alimenta de insectos y semillas de malas hierbas.*

especifico a las especies silvestres y explica por qué la reserva fue designada como uno de sitios de acogida para las aves más importantes del Valle del Jordán.

Desgraciadamente, un censo recientemente realizado en el marco del Proyecto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y de Conservación de la Reserva de Mujib demostró que todas las muestras recogidas en las fuentes, la presa de Mujib y las áreas donde el agua se esparce están contaminados por la bacteria *E. coli* y tienen un índice de coliformes que supera los estándares de las normas de Jordania y las recomendaciones de la OMS. La contaminación ha sido atribuida a la escorrentía superficial de las aguas agrícolas locales. Aunque la concentración de bacterias se diluyó durante la temporada de lluvias, el aumento global de la contaminación en la Reserva de la Biosfera de Mujib amenaza el frágil equilibrio ecológico.

## Utilizar el sendero de los íbices para visitar a la mujer de Lot

El imponente paisaje y su vida silvestre han hecho de Mujib un destino turístico apreciado. «La observación que oímos con más frecuencia durante estas visitas es: No tenía ninguna idea del tipo de vida salvaje que existía en Jordania» dice Reef Fakhouri, director comercial de Wild Jordan, la división que, en el RSCN, está encargada de desarrollar el ecoturismo en las



©RSCN



Los excursionistas se bañan en la poceta de un río en el sendero del Malaqi.

ocho reservas del país. Entre ellas, la Reserva de Biosfera de Dana, creada en 1994 como reserva natural y luego designada reserva de biosfera en 1998.

En la zona tampón, el RSCN estableció cinco senderos para excursiones a pie, tanto sobre terreno húmedo como seco. El sendero Siq, uno de los preferidos, permite a los excursionistas seguir el río Mujib viendo volar los pájaros locales y los migratorios sobre ellos y a lo largo de las paredes del cañón. Si eligen seguir el sendero del Íbice, que bordea la orilla del Mar Muerto, verán la famosa estatua de piedra de la mujer de Lot que, según los relatos de la *Biblia*, se transformó en estatua de sal por haberse dado la vuelta y haber observado las ciudades destruidas de Sodoma y Gomorra.

Los guías para estas excursiones se reclutan en las comunidades locales, lo que les permite aprovechar su conocimiento excepcional de los paisajes.

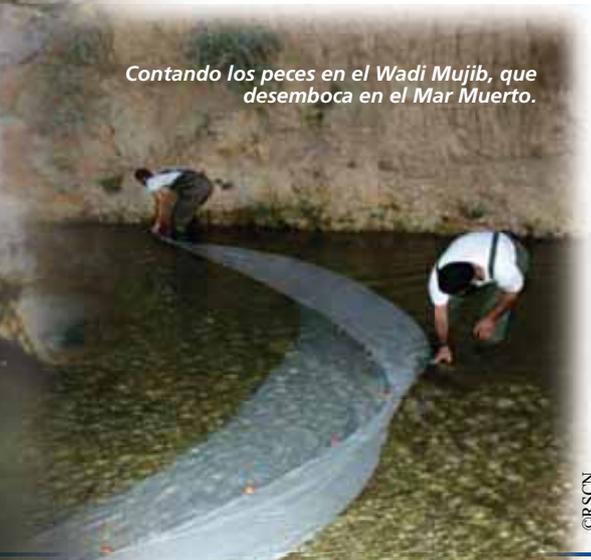
#### Crear empleos y oportunidades para las pequeñas empresas

En la ciudad vecina de Fagu'a, la RSCN ha creado todo un conjunto de talleres que ofrecen posibilidades a pequeños comercios y permitir a las comunidades locales diversificar sus ingresos, en condiciones ambientalmente favorables.

Las tiendas ofrecen joyas de plata hechas a mano, piedras enarenadas y una fábrica de preparación y envasado de hierbas medicinales.

Todos estos productos se venden al público en las Tiendas Naturales de las reservas naturales, así como en el Centro Wild Jordan, en el centro de Ammán. Los beneficios se reinvierten en la economía local y en la conservación.

Contando los peces en el Wadi Mujib, que desemboca en el Mar Muerto.





©RSCN

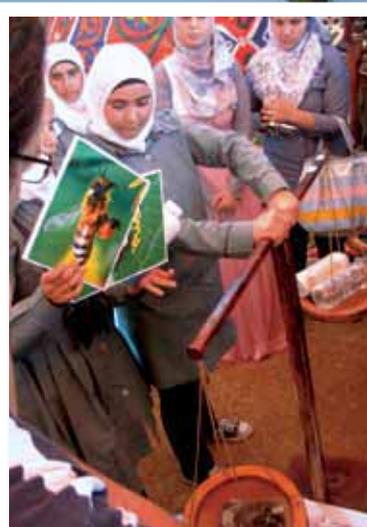
Millares de habitantes de Mujib se beneficiaron, directa o indirectamente, de estas iniciativas: este es el caso en particular de Samira Hamaideh, supervisora de talleres de artesanía. Reconoce que a su llegada a la RSCN, no tenía las capacidades de ser económicamente independiente. «No sabía nada de estos productos, ni de la manera de fabricarlos», admite, «pero la RSCN me ofreció la formación. Ahora, como supervisora, puedo enseñar estos conocimientos a otras mujeres y ayudarles a mejorar su situación financiera».

Sobre la pregunta de cómo la designación de Mujib como reserva de biosfera iba a afectarla personalmente, Hamaideh respondió: «Ya observé que frecuentan nuestras tiendas más que antes. Me alegro de esta nueva publicidad. Espero que esto continúe dándonos trabajo, *insh'allah*».

Misha'al Amarean, Director de la Reserva de Biosfera de Mujib de 1990 a 2004, expresó sentimientos similares en su discurso de la inauguración. «La designación de Mujib como reserva de biosfera es alentador, ya que esto no implica sólo el reconocimiento internacional, sino también la posibilidad de crear más empleos para nuestra comunidad», declaró.

### Un laboratorio educacional para la comunidad

Situado en el lindero de la reserva, el laboratorio educacional creado por la RSCN ofrece cursos a colegiales, cuando no está ocupado por las reuniones de la comunidad. En la actualidad, enseña a los estudiantes y sus profesores la importancia de las plantas medicinales y su utilización de manera sostenible.



*En su laboratorio de educación, RSCN enseña a los niños, a través de juegos ecológicos, disfrazándose como especies silvestres locales, sobre las especies, los hábitats y la importancia de la conservación.*

*A la izquierda, las niñas descubren las virtudes de la agricultura orgánica en comparación con los de la agricultura ordinaria haciendo un balance entre los dos conceptos para determinar cuál es mejor desde un punto de vista ambiental.*

### Ayudar a la naturaleza ayudando a la gente

En 25 años de funcionamiento como reserva natural, Mujib se convirtió en un modelo de integración de la conservación en el desarrollo sostenible. Como lo observa Mohamed Youssef, Director de la División de la Conservación del RSCN, «para nosotros no se trata solamente de preservar nuestro medio ambiente para la próxima generación. Nos esforzamos sobre todo en desarrollar nuestras comunidades con el fin de garantizar que habrá una próxima generación para apreciar los espléndidos paisajes y los hábitats excepcionales que tenemos en Jordania. No se puede separar las dos entidades, es imposible. No se puede ayudar a la naturaleza, sin ayudar a la población. Este reconocimiento por parte de la UNESCO demuestra que en Mujib, cumplimos bien esta misión».

Rhyannon Curry

Para más detalles: [pr@rscn.org.jo](mailto:pr@rscn.org.jo); <http://bit.ly/s6MnH8>

## Agenda

### 1-3 abril

**Foro Africano sobre la CTI en África**  
para el empleo de los jóvenes, el desarrollo del capital humano y el crecimiento inclusivo. Banco Africano de Desarrollo, UNESCO, UN-CEA y ADEA. Nairobi (Kenia): [www.unesco.org/science/psd](http://www.unesco.org/science/psd)

### 2-4 abril

**Sistema anti-tsunami para el Caribe**  
7ª sesión del Grupo Intergubernamental de Coordinación del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y otras Amenazas Costeras para el Caribe y Regiones Adyacentes. Departamento Meteorológico en Curazao. Willemstad (Curazao). [b.aliaga@unesco.org](mailto:b.aliaga@unesco.org); <http://ioc-tsunami.org>

### 3-4 abril

#### Educación superior y responsabilidad profesional

en ciencia y tecnología aplicadas a la química, biología, radiología y física nuclear en el conjunto de la región Submediterránea. UNESCO Venecia e ISESCO. Landau Network-Centro Volta (Italia). Venecia: [m.scalet@unesco.org](mailto:m.scalet@unesco.org)

### 10-11 abril

#### Energía sostenible para investigadores e industriales

Taller del ICSU para la región para lanzar el diálogo entre científicos e industriales. Con el apoyo de la Oficina UNESCO de Montevideo. Ocho Ríos (Jamaica): [secretariat@icstu-latin-america-caribbean.org](mailto:secretariat@icstu-latin-america-caribbean.org); [e.fernandez-polcuch@unesco.org](mailto:e.fernandez-polcuch@unesco.org)

### 16-21 abril

#### IPBES

2ª sesión plenaria de la puesta en servicio de la política de la Plataforma Intergubernamental de Política Científica sobre la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (IPBES). Panamá: [www.ipbes.net](http://www.ipbes.net); [s.arico@unesco.org](mailto:s.arico@unesco.org)

### 18-20 abril

**Gobernanza de las aguas subterráneas**  
Marco Mundial para Acciones Nacionales. 1ª consulta regional del proyecto. Ver *Un Mundo de Ciencia*, enero 2012. Organizada por la UNESCO, acogida por el Gobierno de Uruguay. Montevideo: [c.abdalla-iskandar@unesco.org](mailto:c.abdalla-iskandar@unesco.org); [a.aureli@unesco.org](mailto:a.aureli@unesco.org); [www.groundwatergovernance.org](http://www.groundwatergovernance.org)

### 18-20 abril

#### Comunicación de la ciencia y la tecnología hacia el público

12ª Conf. internacional organizada por la Academia PCST, la UNESCO, el SISSA, la Universidad de Padua, etc. Sesión de la UNESCO sobre la calidad de la comunicación científica en el sudeste de Europa. Florencia (Italia): [r.santesso@unesco.org](mailto:r.santesso@unesco.org); [www.pcst2012.org](http://www.pcst2012.org)

### 23-27 abril

#### Las mujeres y las geociencias para la integración en África

6ª conf. de la Asoc. de Geocientíficas Africanas, con el apoyo de la UNESCO y su Iniciativa de Enseñanza de las Ciencias de la Tierra en África. Yaundé (Camerún): [sf.toteu@unesco.org](mailto:sf.toteu@unesco.org); [aawg6\\_cameroon@yahoo.fr](mailto:aawg6_cameroon@yahoo.fr); [contact@aawg.org](mailto:contact@aawg.org); [www.aawg.org](http://www.aawg.org)

### 23-27 abril

#### Las ciencias y las políticas del agua y su gobernanza en África

4ª conf. regional de los Comités Nacionales africanos del PHI de la UNESCO. Dar es Salam (Tanzania): [a.amani@unesco.org](mailto:a.amani@unesco.org); [www.unesco.org/water](http://www.unesco.org/water)

### 2-3 mayo

#### Subcomisión del COI para África y los Estados insulares adyacentes

1ª sesión. Nairobi (Kenia): [m.odido@unesco.org](mailto:m.odido@unesco.org)

### 12-15 mayo

#### Geoparques

5ª Conferencia internacional. Shimbara (Japón): [m.prazak@unesco.org](mailto:m.prazak@unesco.org)

### 15-19 mayo

#### Efectos del cambio climático sobre los océanos mundiales

2º Simposio intern. Patrocinado por el COI de la UNESCO, el Consejo intern. para la Exploración del Mar, la Organización del Pacífico Norte para la Ciencia Marina, durante la 1ª semana de la Expo 2012. Yeosu (República de Corea): [jl.valdes@unesco.org](mailto:jl.valdes@unesco.org); [www.pices.int](http://www.pices.int); [www.ioc-unesco.org](http://www.ioc-unesco.org)

### 29-31 mayo

#### Gobernanza de las aguas subterráneas

2ª Consulta Regional del Proyecto Marco Mundial para Acciones Nacionales. Ver *Un Mundo de Ciencia* de enero 2012. FEM, UNESCO, FAO, AISH, Banco mundial. Nairobi (Kenia): [a.aureli@unesco.org](mailto:a.aureli@unesco.org); [c.abdalla-iskandar@unesco.org](mailto:c.abdalla-iskandar@unesco.org); [www.groundwatergovernance.org](http://www.groundwatergovernance.org)

### 15 junio - 15 agosto

#### Formación para la enseñanza superior de las nanociencias

Taller para profesores universitarios que enseñarán la nanociencia en el marco de los títulos superiores, concebido por NECTAR, a partir de octubre de 2012 en El Cairo. Socios: Fulbright Agency, Univ. egipcio-japonesa de S&T, Nano-Tech Egipto, Centro para la excelencia en S&T. El Cairo (Egipto): [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

### 20-22 junio

#### Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Rio+20)

Río de Janeiro (Brasil): [www.unesco.org/new/fr/rioplus20/](http://www.unesco.org/new/fr/rioplus20/)

## Nuevas publicaciones

### Managing Water under Uncertainty and Risk

Programa Mundial de Evaluación de Recursos Hídricos, con sede en la UNESCO, participan 28 agencias de Naciones Unidas. Ediciones UNESCO, ISBN: 978-92-3-104235-5, 55.00 €. En inglés solamente, 904 p (en tres tomos). Para descargar: [www.unesco.org/water/wwap](http://www.unesco.org/water/wwap). Para detalles, ver página 2.

### Water, Life and Civilisation

**Climate, Environment and Society in the Jordan Valley**  
Steven Mithen y Emily Black (ed.). Colección Internacional de Hidrología que asocia el PHI de la UNESCO y Cambridge University Press. ISBN: 9780521769570, £80,00. En inglés, 520 p. Estudio interdisciplinario de los vínculos entre clima, hidrología y sociedades humanas desde hace 20 000 años. Para realizar un pedido: [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org)

### Climate Change Starter's Guidebook

Coordinación: Seraphine Haeussling (PNUMA) y Julia Heiss (UNESCO). Publicado por la UNESCO y el PNUMA. ISBN 978-92-3-101001-9. En inglés, 72 p. La Guía presenta una visión general para los planificadores y otros profesionales de la educación. Para descargar: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002111/211136E.pdf>

### Challenging HIV and AIDS

#### A New Role for Caribbean Education

Michael Morrissey (ed.) con Myrna Bernard y Donald Bundy. Ediciones UNESCO/Ian Randle Publishers. ISBN: 978-92-3-104151-8, 24€, inglés solamente, 380 p. Después de África subsahariana, el Caribe tiene la mayor prevalencia de VIH en el mundo. No existe una cura contra el VIH y el SIDA. Los autores analizan las causas mismas de la epidemia y elogian las virtudes de la lucha contra la ignorancia y los estigmas de la discriminación, y tratan también de la sexualidad a través de la educación escolar para la salud y la vida familiar.

### Harmful Algae News: 20 years!

Boletín número 45 del COI de la UNESCO que celebra el 20º aniversario de esta publicación periódica consagrada a las algas tóxicas y a los brotes masivos de algas nocivas. En Inglés 28 p. Legibles sobre tableta. Para descargar: [www.e-pages.dk/ku/542](http://www.e-pages.dk/ku/542) Para suscribirse a la edición en línea (E-Han): [HAN\\_subscribe.list.iode.org](mailto:HAN_subscribe.list.iode.org), con copia a: [hab.ioc@unesco.org](mailto:hab.ioc@unesco.org) Las bibliotecas pueden suscribirse a la edición impresa: [hab.ioc@unesco.org](mailto:hab.ioc@unesco.org)



### Urban Water Conflicts

Bernard Barraqué (ed.). Colección Aguas Urbanas, Ediciones UNESCO, ISBN: 978-92-3-104121-1, 38 €. En inglés, 346 p. Colección de ensayos que resumen las conclusiones de un proyecto del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO sobre los aspectos socioeconómicos e institucionales de la gestión de las aguas urbanas. Se examinaron los métodos interdisciplinarios de comprensión y de análisis de los conflictos debido a una gestión inadecuado de las aguas urbanas. La cuestión de los conflictos institucionales entre los diversos niveles de responsabilidad de los gobiernos también se examina.

### Planning in the Context of Globalization

Michaela Martin y Mark Bray (ed.). Colección Estudios del IIPE. ISBN: 978-92-803-1358-1, 12,00 €. En inglés, 288 p. La obra da cuenta de las recientes reformas de la educación superior en algunos Estados pequeños donde las inscripciones se multiplicaron rápidamente, el tejido institucional se ha diversificado y se desarrollaron modelos de redes orientadas hacia la tecnología. Se concluye con una exposición de cuestiones políticas, como el financiamiento sostenible y soluciones tecnológicas que permiten superar limitaciones dada la pequeñez de los Estados.

### Water, Cultural Diversity and Global Environmental Change Emerging Trends, Sustainable Futures?

Johnston, B.R.; Hiwasaki, L. (UNESCO); Klaver, I.J.; Ramos Castillo, A.; Strang, V. (ed.), Springer Publishing. Paperback: ISBN 978-94-007-1773-2 (105,45 €); Libro en rústica, ISBN 978-94-007-1866-1 (€52,70), Inglés solamente, 560 p. Leer en: [www.springer.com/environment/aquatic+sciences/book/978-94-007-1773-2#](http://www.springer.com/environment/aquatic+sciences/book/978-94-007-1773-2#) La obra resume el proyecto del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO que examina los vínculos entre el agua, la diversidad cultural y el cambio ambiental. Los conceptos básicos se basan en corrientes muy conocidas de la ciencia de la sostenibilidad, las cuales reconocen las sinergias y el potencial analítico que se desprenden de utilizar el análisis conjunto de los sistemas biológicos y sociales, puesto que los humanos a la vez sostienen y amenazan la viabilidad funcional de la naturaleza.

### The Future of Venice and its Lagoon in the Context of Global Change

Georg Umgieser y col. Informe del taller producido por la Oficina de la UNESCO en Venecia. En inglés, 24 p. Ver página 10. Para descargar: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002151/215105e.pdf>