

# CÓMO EVITAR LA GUERRA POR EL AGUA Y GARANTIZAR LOS ALIMENTOS PARA TODOS



PROF. M. S. SWAMINATHAN

PRESIDENTE DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS AGRÍCOLAS DE LA INDIA

## I. INTRODUCCIÓN

Un reciente estudio llevado a cabo por la Comisión de Nutrición de Naciones Unidas, de la cual soy miembro, revela los datos siguientes:

- La malnutrición infantil es especialmente atrofiante y puede provocar daños cerebrales permanentes. Alrededor de 1.000 millones de niños estarán afectados física y mentalmente en el año 2020.

- Casi 1.000 millones de adultos en los países del mundo desarrollado están por debajo de su peso. Este tipo de malnutrición disminuye la capacidad de trabajo y la resistencia a las infecciones, y aumenta notablemente los riesgos para las generaciones futuras.

- Existe un vínculo fundamental entre la malnutrición materna e infantil y la tendencia a padecer enfermedades dietéticas –como diabetes, hipertensión, enfermedades coronarias y algunos tipos de cánceres– a lo largo de la vida.

- Recientes estudios revelan que entre un 30 y un 50% de los adultos en el sureste asiático están por debajo de su peso; el número de adultos malnutridos en todo el mundo se eleva a 1.000 millones.

Problemas tan graves como estos, en puertas del próximo milenio, sólo pueden resolverse mediante un nuevo contrato social entre los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil, los medios de comunicación y las agencias donantes que garantice el abastecimiento de agua, alimentos y cuidados médicos a todo niño, a toda mujer y a todo hombre. El agua es el primero de los recursos necesarios para la vida. La escasez de agua producirá un aumento del número de señores del agua, mercados del agua y conflictos por el agua.

La mayor parte de los conflictos por el agua tienen lugar a escala local o regional, mientras que durante los últimos mil

años fueron estrictamente locales. Ciertos tribunales, como el que hoy funciona en Valencia, han contribuido a resolver este tipo de conflictos. A medida que nos aproximamos al nuevo milenio, es probable que los conflictos aumenten tanto a nivel local como a nivel regional y nacional. Es también previsible que haya conflictos intersectoriales por el uso del agua, de manera que sería prudente estudiar a fondo el problema y desarrollar una estrategia integrada que permita un desarrollo agrícola sostenible y garantice el abastecimiento y el consumo de agua.

## II. ALIMENTOS PARA TODA LA POBLACIÓN: EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO

Esta idea se ha ido desarrollando y perfeccionando durante los últimos 50 años. Inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial, significaba construir reservas de grano de emergencia y garantizar la disponibilidad física de la comida en los mercados. Tras el comienzo de la revolución verde, a finales de la década de 1960, resultó evidente que el factor económico es igual de importante para garantizar el acceso a los alimentos por parte de toda la población. Durante los años 80 se puso de manifiesto la necesidad de atender a la dimensión sexual de este problema, habida cuenta de la creciente feminización de la pobreza y las tareas agrícolas en todo el mundo. Este hecho se destacó en la Conferencia Mundial de la Mujer, celebrada en Pekín en 1995. El principio de acceso social, que aludía a las mujeres y a las comunidades marginadas, se incorporó al concepto de “alimentos para todos” a partir de ese momento. Por último, tras la Conferencia de Naciones Unidas sobre Entorno y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro (1992), se observa una mayor sensibilidad hacia la importancia de los factores ambientales para un abastecimiento pleno de alimentos. Las pre-

misas ecológicas esenciales para un progreso agrícola sostenible están cada vez más amenazadas por la actividad humana. La Agenda 21 de UNCED analiza estos problemas. Sin agua potable y sin higiene ambiental, la absorción biológica y la producción de alimentos será muy escasa. El factor ambiental es también muy importante.

A partir de estas consideraciones, la Cumbre de Academias de las Ciencias que tuvo lugar en julio de 1996 en la Fundación M. S. Swaminathan de Madrás, con el objetivo de preparar la Cumbre Alimentaria Mundial organizada por la FAO en Roma (1996), propuso la siguiente definición global del problema de la alimentación:

Las políticas y tecnologías dirigidas hacia la producción de alimentos sostenible deben garantizar:

- que todo individuo tenga acceso físico, económico, social y ambiental a una dieta equilibrada en la que figuren los macro y micronutrientes necesarios, y disponga además de agua potable, instalaciones sanitarias, higiene ambiental, atención médica y educación, para llevar una vida sana y productiva.

- que la producción de los alimentos se realice con tecnologías inocuas para el medio ambiente, que conserven y protejan los recursos naturales: agricultura, ganadería, industrias forestales y piscifactorías fluviales y marítimas.

### III. AGUA Y ALIMENTOS PARA TODOS

#### A. Acceso físico

La humanidad emplea actualmente casi la mitad de las reservas totales de agua dulce. El crecimiento de las zonas de regadío previsto para el futuro es significativamente inferior de lo que lo fue en el pasado reciente. Se estima que la superficie de las tierras destinadas al riego crecerá a un ritmo del 0,6% anual, en comparación con el 1,5% anual de 1982-83. El consumo global de agua se sitúa hoy en torno a los 4.500 kilómetros cúbicos. Sin embargo, la distribución de agua dulce en el planeta es sumamente irregular. Los países que disponen de unas reservas de agua dulce situadas entre los 1.000 y 1.500 metros cúbicos per cápita anuales tienen graves dificultades para garantizar el abastecimiento, especialmente en los años de sequía. La agricultura acapara el 70% del consumo mundial de agua; esta cantidad se eleva al 90% en algunos países en desarrollo, con rentas bajas. El aumento de la población en países como la India y China obligará a estos países en el próximo milenio a producir más alimentos y a crear nuevas instalaciones agrarias con una cantidad per cápita de tierras cultivables y una disponibilidad de agua para el regadío inferiores a las actuales. El mayor incremento de las tierras de regadío tendrá lugar previsiblemente

en la India y en China durante las próximas décadas. Sin embargo, incluso en la India, la tasa de crecimiento —estimada en torno al 1,2% anual para el período comprendido entre 1995 y 2020—, es claramente inferior al 2,0 % anual alcanzado entre 1982 y 1993. A esta creciente necesidad de regadío se responde con el uso de los acuíferos subterráneos, un recurso que está siendo explotado de manera insostenible. Los grandes proyectos de regadío plantean graves problemas ambientales y sociales.

La disponibilidad de agua, así como la eficacia y la igualdad en su uso para el riego, son factores esenciales para el crecimiento sostenible de la agricultura. Un estudio realizado en ocho países asiáticos reveló que de los 117 millones de toneladas de arroz adicionales producidas entre 1965 y 1988, 34 millones procedían directamente del riego. Las restantes, cultivadas mediante el uso de nuevas técnicas y fertilizantes, tampoco habrían sido posibles sin agua. El riego ha contribuido a incrementar no sólo la productividad de las cosechas, sino también su intensidad, arrojando un aumento de resultados diario. En los trópicos y en las regiones subtropicales, donde hay sol en abundancia durante la mayor parte del año, ha sido posible poner en marcha diversas técnicas para la multiplicación de las cosechas basadas tanto en proyectos de regadío como en el desarrollo de variedades de cultivo que crecen rápidamente con la luz del sol. Ello ha facilitado la integración de la ganadería, mediante un sistema de rotación de las tierras cultivables que asigna siempre una parte de éstas a la producción de pastos.

He aquí algunas de las medidas más urgentes para la conservación y el consumo sostenible del agua destinada al regadío:

- Recolectar y conservar el agua de lluvia.
- Promover el uso conjunto del agua de los ríos, la lluvia, el subsuelo, el mar y las aguas residuales, debidamente combinado.
- Prevenir la explotación insostenible de los acuíferos.
- Garantizar la eficacia, economía y equidad del consumo de agua mediante una gestión cooperativa de las cuencas y áreas principales.
- Regular legalmente la expansión de los mercados del agua y los señores del agua.
- Introducir medidas activas para evitar los conflictos por el agua.

#### B. Factores económicos

Las políticas gubernamentales, particularmente en lo que respecta al uso de la energía eléctrica para la extracción del agua del subsuelo, se traducen generalmente en una explotación ineficaz e insostenible de los valiosos recursos hidrológicos.

Por otro lado, la propiedad privada de las reservas de agua del subsuelo favorece el surgimiento de señores del agua y mercados del agua. Es preciso diseñar una política nacional que garantice el acceso de todos al agua, de tal modo que, en primer lugar, el regadío no suponga un deterioro del suelo a largo plazo y, en segundo lugar, se garantice la igualdad sexual y social de acceso a la cantidad de agua disponible. La gestión participativa de los recursos hidrológicos destinados al regadío, que incluye sistemas rotativos de abastecimiento de agua, estimulará un uso de agua equitativo y eficaz. Las políticas presupuestarias deben poner el énfasis en la igualdad intergeneracional de acceso al agua.

El regadío ha sido un factor esencial para mitigar la pobreza en algunos de los países en desarrollo. Cuando se dispone de agua en abundancia, no sólo está garantizada la seguridad en las cosechas sino que también es posible diversificar los cultivos, practicar técnicas de cultivo mixtas y desarrollar sistemas agro-forestales para la explotación de la tierra. El regadío estimula el crecimiento del empleo en el sector agrícola, tanto en la fase de producción como en la fase posterior a la recolección, al tiempo que hace posible la aplicación de sistemas de producción intensivos e integrados. El agua para el riego aumenta así el poder adquisitivo de la población.

#### C. Factores ambientales

Esta cuestión tiene repercusiones muy diversas. El reciclado de las aguas residuales e industriales puede ofrecer importantes beneficios económicos, además de garantizar la salud pública. Los problemas ecológicos derivados de un uso no científico del agua, como la salinización y la erosión del terreno, son bien conocidos. En Bangladesh y en el Estado indio de Bengala occidental se detectan problemas alimentarios graves, como el envenenamiento por arsénico debido a la obstrucción de las capas profundas del acuífero.

Algunos de los proyectos de riego a gran escala generan igualmente graves problemas ambientales y sociales. Por ejemplo, la presa de las Tres Gargantas en China, situada en el río Amarillo, impedirá las inundaciones en el sur de China y proporcionará agua de riego a la zona norte del país; sin embargo, los especialistas en medio ambiente ven este proyecto con preocupación. Del mismo modo, el proyecto Narmada en la India, destinado a abastecer de agua potable a 40 millones de personas y de agua para regar una superficie de 1,8 millones de hectáreas, provocará el desplazamiento forzoso de casi 250.000 personas e inundará 117.000 hectáreas. Es evidente que cada país tendrá que sopesar con sumo cuidado los pros y los contras de los grandes proyectos hidrológicos y desarrollar sólo

aquellos que proporcionen un máximo de beneficios sociales con un mínimo coste ecológico. La demanda de profesionales cualificados, capaces de evaluar el impacto de proyectos semejantes, es cada vez mayor. No basta con oponerse a un desarrollo insostenible; es preciso proponer soluciones sostenibles. Éste será sin duda uno de los grandes desafíos durante el próximo siglo en relación con los proyectos de riego.

#### D. Factores sociales

También aquí nos encontramos ante un problema de importantes dimensiones. La desigualdad sexual es sumamente grave en lo relativo al agua potable, puesto que las mujeres tienen la responsabilidad de buscar y transportar el agua para el consumo doméstico. La destrucción de los bosques, que altera los ciclos hidrológicos, afecta muy negativamente a la alimentación y la calidad de vida de las mujeres.

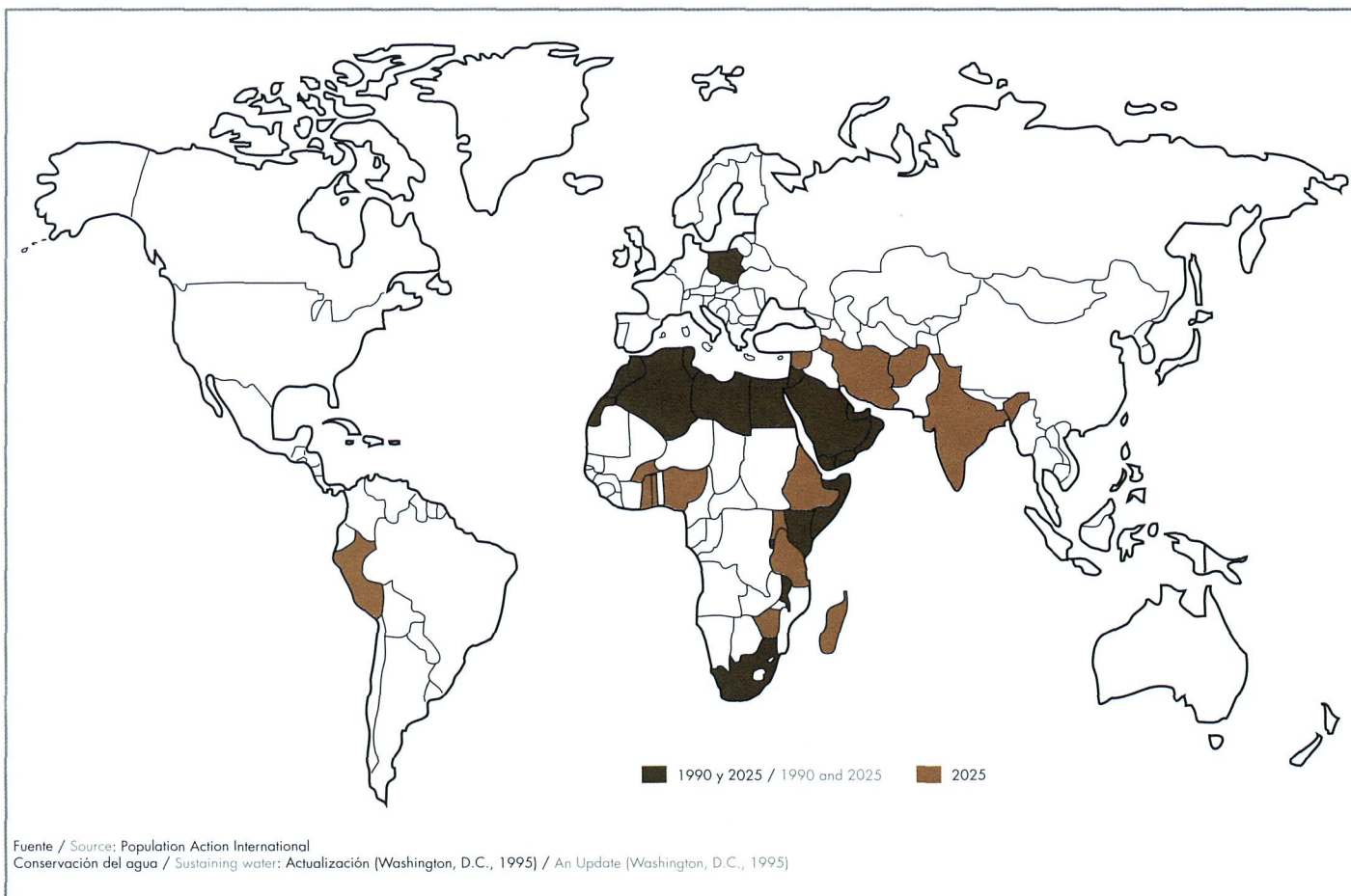
La cohesión social y la cooperación en las tareas de recolección, almacenamiento y uso del agua contribuirá enormemente a reforzar la seguridad en lo que respecta al riego. En un reciente estudio titulado *Dying Wisdom* (La muerte de la sabiduría), Anil Agarwal y Sunita Narain (1997) [1] ilustran la fuerza de la acción social, característica del pasado y hoy en claro declive, con los siguientes ejemplos.

a) *Jaisalmer*. Distrito del desierto del Thar en Rajastán, India. Índice de lluvias anual de 100 mm. Durante la sequía del año 1987, las reservas de agua se agotaron. Pero la gente logró abastecerse de agua mediante la construcción de sistemas para la recolección del agua de lluvia llamados *kunds* (pequeñas estructuras para la conservación del agua).

b) *Cherrapunyi, Meghalaya*. Una aldea del noreste con un índice de lluvias anual de 15.000 mm. Esta aldea padece sin embargo escasez de agua durante los meses de verano.

Es evidente que la participación de la población en la recolección, la conservación y el uso eficaz del agua estimulará el abastecimiento sostenible de agua y alimentos. Sin embargo, no habrá cooperación en el ahorro de agua a menos que esta responsabilidad se comparta de manera equitativa. Es posible aumentar la eficacia de los sistemas de riego y la gestión del agua con fines agrícolas si se promueven sistemas de gestión adecuados para cada comunidad. En términos globales, más del 50% de los cultivos seguirán dependiendo de la lluvia, por lo que la gestión de este recurso es vital para garantizar el abastecimiento de alimentos. En épocas pasadas las hambrunas se relacionaban invariablemente con períodos de sequía. Los sistemas de riego han contribuido a reducir la variabilidad de la producción agrícola de un año a otro, impidiendo la pérdida total de la cosecha en años de sequía.





#### IV. NECESIDADES DE AGUA ENFRENTADAS

El consumo de agua en la actualidad se distribuye entre cuatro sectores principales: el doméstico, que incluye el agua potable; la agricultura, la industria y la conservación del ecosistema. La mayoría de los cálculos no tienen en cuenta la cantidad de agua necesaria para la preservación de los ecosistemas, especialmente de aquellos ricos en biodiversidad. Por ejemplo, el manglar, la vegetación característica de los estuarios de los principales ríos, se ve gravemente afectado cuando disminuye la cantidad de agua dulce. No todas las especies del manglar pueden soportar un alto grado de salinidad. La deforestación indiscriminada altera los ciclos climáticos y aumenta la frecuencia de inundaciones y sequías. De ahí que las políticas para la gestión del agua deban incluir medidas destinadas a la conservación integral de los principales ecosistemas. La alteración de los ciclos climáticos acelera el proceso de desertización, como se observa en los barrancos de la zona sub-himalaya. Es preciso normalizar los sistemas a fin de calcular la cantidad de agua necesaria para la conservación y la gestión sosten-

nible de los bosques y los ecosistemas naturales, de tal modo que esta demanda pueda integrarse en cualquiera de las evaluaciones sectoriales.

La necesidad de medidas políticas e infraestructuras que aborden los problemas de la gestión y el uso del agua de un modo holístico es cada vez más acuciante en numerosos países. Así se muestra en la reciente decisión del Instituto Internacional para la Gestión del Regadío (IIMI) en Sri Lanka, que ha decidido recientemente cambiar su nombre por el de Instituto Internacional para la Gestión del Agua (IWMI), con el fin de abordar los problemas del agua en su totalidad. Las cuencas de los ríos son sistemas hidrológicos plenamente integrados, y sus aguas se emplean y reciclan en los sectores agrícola, doméstico, industrial y ambiental.

Los siguientes aspectos precisarán una atención especial, además de una gestión de carácter holístico:

- *Demanda:* Si bien las previsiones de la demanda global resultan eficaces, lo que importa a los individuos es la disponibilidad de agua a nivel local. La necesidad de agua para el uso doméstico y para la agricultura, la industria y la conservación



del ecosistema deberá ser evaluada tanto a nivel local como a nivel nacional. Los aspectos de la calidad del agua merecen idéntica atención.

- *Suministro:* Será necesario promover y desarrollar diferentes métodos destinados a aumentar la disponibilidad de agua a escala local y a escala internacional, así como estimular un sistema mixto de proyectos de regadío grandes, medianos y pequeños. Habrá de fomentarse necesariamente el uso conjunto de diversas fuentes de agua (lluvia, ríos, subsuelo, mares y aguas residuales), como ya se está haciendo con eficacia en países como Israel. Es necesario popularizar el uso de sistemas informáticos para la gestión y el suministro de agua y crear puntos de información hidrológica en las zonas afectadas por una escasez de agua grave.

- *Gestión:* Habrá que buscar sistemas eficaces para la gestión del agua que contemplen un reparto equitativo de los recursos y controlen la contaminación, atendiendo a las fluctuaciones esporádicas en la demanda mediante unos protocolos de gestión adecuados.

- *Resolución de conflictos:* Es posible que surjan conflictos a escala regional y nacional derivados de la necesidad de compartir el agua. En la esfera local habrá que resolver los probables conflictos entre distintos sectores, como veremos más adelante. Para ello es necesario disponer de estructuras institucionales que permitan resolver eficazmente los conflictos. El Tribunal del Agua, que funciona en Valencia desde hace varios siglos, es un buen ejemplo de iniciativa local para solucionar los conflictos de forma amistosa. Se prevé que durante el próximo siglo surjan conflictos entre la necesidad de agua para el consumo humano y la necesidad de agua para el riego dentro de una misma comunidad. Estos conflictos podrían afectar también a distintos países si llegan a producirse los cambios de temperatura y los cambios en el índice de precipitaciones inducidos por el efecto invernadero. El Acuerdo Marco sobre el Clima proporciona un mecanismo para la cooperación entre países, en su esfuerzo por prevenir los cambios adversos en el índice de precipitaciones, la temperatura y el nivel del mar.

- *Desarrollo tecnológico y difusión:* Este aspecto es prioritario, puesto que las tecnologías son hoy capaces de recolectar hasta la última gota de agua y emplearla con economía y eficacia. Las asociaciones de usuarios locales pueden contribuir al ahorro en el consumo sobre la base de los principios de igualdad y eficacia.

- *Conciencia pública, movilización social y difusión de la información:* Es este un aspecto de gran importancia, especialmente en aquellos países donde la agricultura se practica en pequeñas explotaciones. En la India y en China, por ejemplo, el

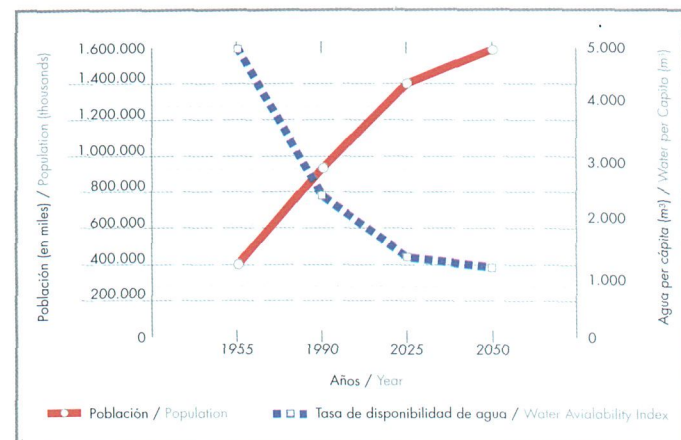
tamaño medio de los cultivos es de una hectárea. La cooperación colectiva será vital en estas zonas agrícolas, tanto en lo que se refiere a la recolección del agua como a un uso eficaz de ésta. Sin igualdad en la distribución del agua, la cooperación para el ahorro del consumo no servirá de nada.

- *Instrumentos:* Será preciso desarrollar los instrumentos administrativos, institucionales y financieros necesarios para conseguir los objetivos arriba reseñados. Las estructuras institucionales se ocuparán de planificar la demanda, gestionar los recursos y marcar las pautas para un consumo eficaz del agua.

- *Nuevos grupos:* Habrá que constituir coaliciones entre todos los sectores implicados –científicos e ingenieros, líderes políticos, medios de comunicación, sociedad civil, agricultores, industrias públicas y privadas, organizaciones de mujeres y donantes bilaterales y multilaterales– para abordar los problemas caso por caso.

- *Población:* El aumento de la población produce un descenso en la disponibilidad de agua per cápita, situación que sólo será posible alterar mediante el uso de nuevas tecnologías, como la desalinización del agua de mar con el sol. La disponibilidad de agua per cápita en la India era de unos 5.000 m<sup>3</sup> anuales en 1950. Actualmente se sitúa en poco más de los 2.000 m<sup>3</sup> anuales per cápita. Para el año 2025 se estima que esta cantidad será de sólo 1.500 m<sup>3</sup> (Fig. 1). Estos datos no bastan por sí solos para obtener una imagen real de la disponibilidad de agua. La contaminación afecta a la calidad del agua de los ríos y de los acuíferos. Al mismo tiempo, existen grandes desigualdades entre las distintas cuencas y regiones geográficas. Pero, si se organizan debidamente, los mercados del agua pueden contribuir a alcanzar el mínimo necesario para el uso doméstico y la agricultura.

**FIG. 1: CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y TASA DE DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA INDIA / POPULATION GROWTH AND WATER AVAILABILITY INDEX IN INDIA**



## V. GESTIÓN DE CONFLICTOS

Sandra Postel (*World Watch Paper* 132, septiembre 1996) ha descrito los problemas derivados de la necesidad de compartir el agua entre distintos usuarios. En un artículo más reciente (diciembre 1997), Mark W. Rosegrant, del International Food Policy Research Institute, y Claudia Ringler, del International Irrigation Management Institute, han abordado el impacto global que supone el desvío hacia otros fines del agua destinada a la producción de alimentos. Sus cálculos indican que la disponibilidad de agua para el uso agrícola disminuirá notablemente hacia el año 2020. Esta reducción puede ser de casi el 24% en China y del 21% en la India. Su análisis sugiere igualmente que el desvío del agua de la agricultura hacia otros fines puede tener consecuencias dramáticas para los mercados de alimentos en todo el mundo. En los países en desarrollo la cosecha de cereales descenderá del 1,20% al 1,07% anual durante el período comprendido entre 1993 y 2020. El arroz será el cultivo más afectado, puesto que necesita grandes cantidades de agua de riego. Así, el precio de este producto puede aumentar hasta un 68% en el citado período.

Además de las consecuencias directas sobre la producción agrícola, los trasvases de agua pueden afectar negativamente a sectores como la pesca y la energía hidráulica. En situaciones de escasez, los mercados del agua crecen, lo que puede beneficiar a quienes no poseen un pozo u otra fuente de agua, siempre y cuando operen en un entorno regulado que contemple la obtención de beneficios aprovechándose de la escasez de agua como una actitud inmoral. Rosegrant y Ringler recomiendan la necesidad de acometer reformas políticas tales como el establecimiento de los derechos de los usuarios, la descentralización y privatización de la gestión del agua, la revisión de los precios, la creación de mercados con derechos de propiedad negociables y la introducción de tecnologías que permitan reducir el consumo de agua. A la hora de desarrollar las políticas públicas necesarias para garantizar determinadas condiciones agro-ecológicas y socioeconómicas será preciso considerar atentamente el equilibrio entre las distintas políticas posibles.

Es evidente que surgirá la necesidad de buscar soluciones locales para abordar la escasez de agua, lo que obligará a desarrollar planes eficaces para afrontar cualquier contingencia, así como a diseñar diversas estrategias para la rotación de los cultivos en función de la disponibilidad de agua. Los métodos de riego económicos permitirán un rendimiento óptimo de los cultivos en situaciones de escasez de agua, si bien la mayoría de estos métodos precisará la cooperación activa de la población residente en una misma cuenca. Los procedimientos de gestión

relacionados con el suministro intersectorial del agua deben tener en cuenta las necesidades de las mujeres. Son las mujeres quienes normalmente se ocupan de buscar, transportar y administrar el agua para el consumo doméstico, de tal modo que cualquier proyecto tecnológico o político relacionado con el agua debe tener en cuenta el factor sexual.

## VI. CÓMO ESTAR A LA ALTURA DEL RETO

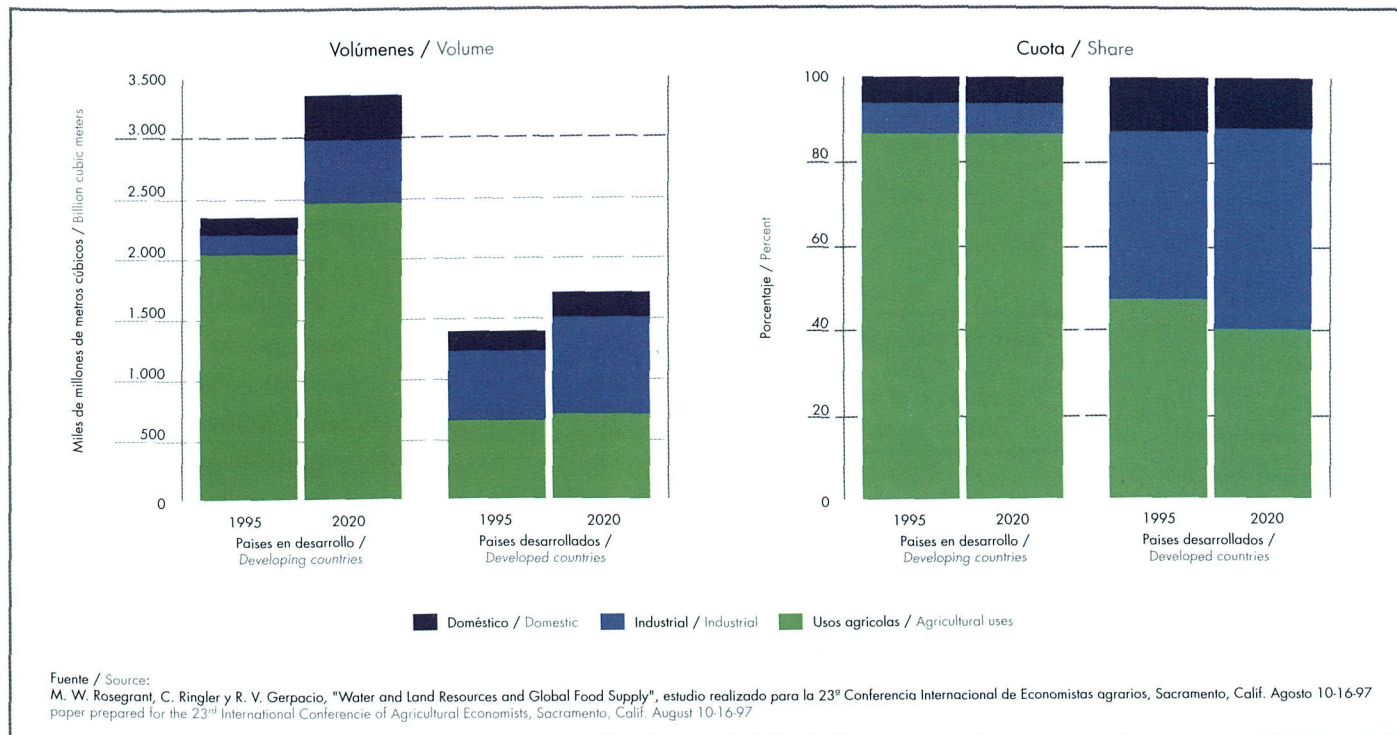
La tendencia en el consumo indica que la demanda de agua tanto en el sector doméstico como con fines industriales podría duplicarse en los países en desarrollo durante los próximos 25 años. Al mismo tiempo, el abastecimiento de agua se verá reducido ante la creciente carestía del riego y el incremento de la demanda urbana, lo cual tiene además un alto coste en términos de degradación ambiental y desplazamientos de la población. La figura 2 y el mapa de la p. 32 muestran los países que en la actualidad padecen ya escasez de agua, así como las estimaciones de la demanda para diversos fines. El deterioro de la calidad del agua –por ejemplo, la contaminación por arsénico de los acuíferos–, es creciente en países como Taiwán, Chile, México, China, Bangladesh y la zona de Bengala occidental, en la India. Si no se acomete una reforma fundamental en la gestión del agua, el rápido crecimiento urbano obligará a realizar grandes transferencias de agua del campo a la ciudad, lo que puede poner en peligro la producción de alimentos. Por ello, la oferta y la demanda deben abordarse desde una perspectiva integral, considerando al mismo tiempo todos los usos y recursos y evitando la contaminación del agua.

¿Cómo podemos cumplir este objetivo? En el curso de los últimos años se han desarrollado diversas iniciativas a escala mundial, como la creación de una Asociación del Agua Global y un Consejo Mundial del Agua. Durante la reunión celebrada en Valencia en 1997, los participantes recomendaron la creación de un Centro Internacional del Agua, con el fin de emprender conjuntamente actividades de investigación, estudio, valoración, difusión de la información, formación y asesoramiento. Este tipo de organismo podría especializarse en legislación hidrológica y arbitrar los posibles conflictos mediante el análisis y la información. En esta reunión se puso de manifiesto la urgente necesidad de encontrar nuevos instrumentos que garanticen el suministro de agua sostenible en todo el mundo.

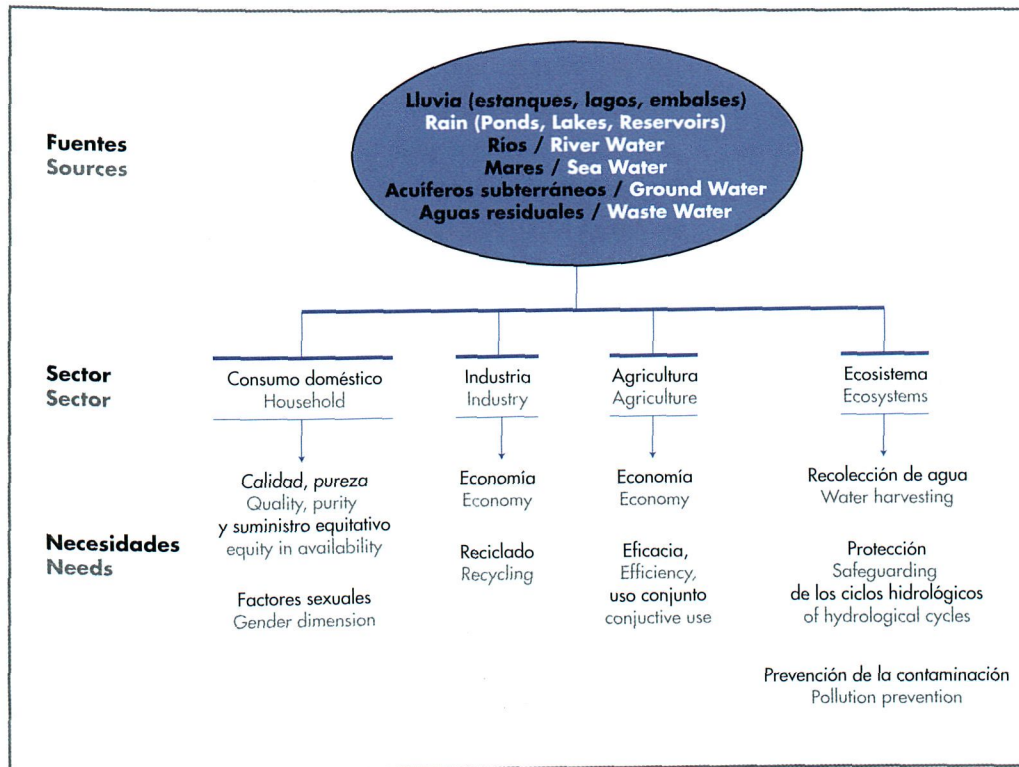
La caridad empieza por uno mismo: aunque los mecanismos y las instituciones globales son muy importantes, es esencial que cada país disponga de las estructuras institucionales necesarias para hacer frente a los problemas tanto a escala na-



**FIG. 2: ESCASEZ DE AGUA PARA EL CONSUMO DOMÉSTICO, AGRÍCOLA E INDUSTRIAL, 1995-2020 / WATER WITHDRAWALS FOR DOMESTIC, INDUSTRIAL AND AGRICULTURAL USES, 1995-2020**



**FIG. 3: RECURSOS HIDROLÓGICOS Y CARACTERÍSTICAS SECTORIALES / WATER SOURCES AND SECTORIAL CHARACTERISTICS**



cional como a escala local. Los conflictos internacionales por el agua son a menudo producto del fracaso a la hora de satisfacer la demanda de agua a nivel local, provincial, nacional y regio-

princípio rector de cualquier plan hidrológico nacional debe ser la equidad intrageneracional e intergeneracional.

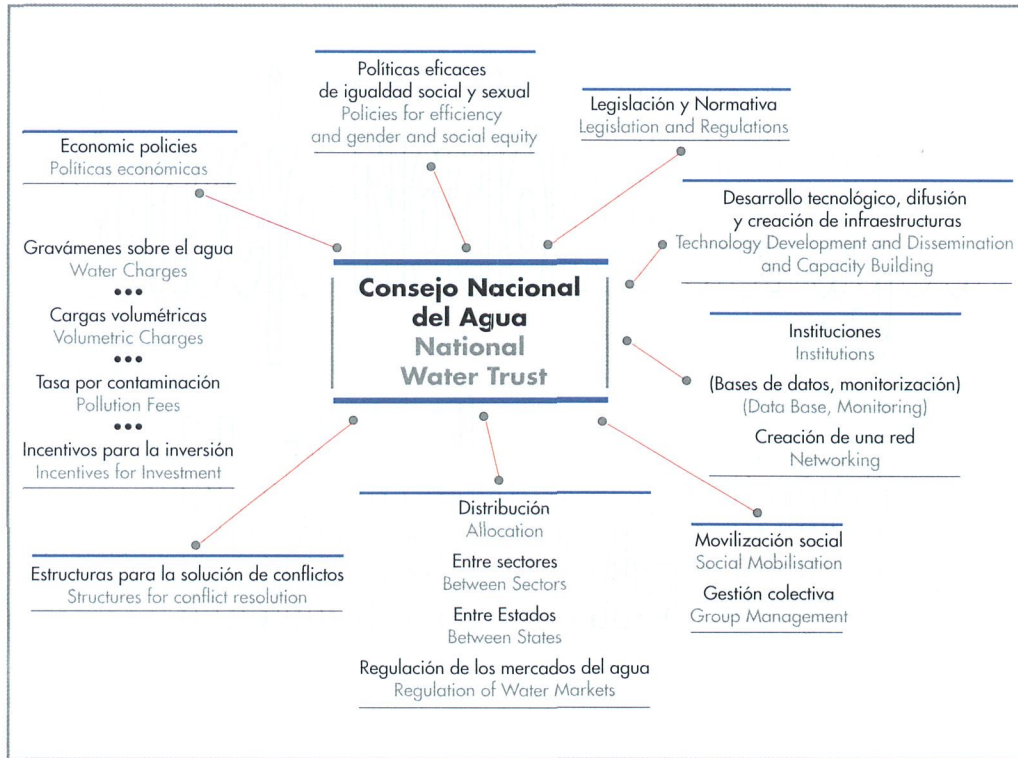
Las distintas autoridades provinciales y locales pueden

nal para el consumo doméstico, la agricultura, la industria y la conservación del entorno y los ecosistemas. La figura 3 muestra las diversas fuentes de agua y las necesidades sectoriales.

La figura 4 propone una estructura institucional que aborde la gestión del agua a nivel nacional desde una óptica multidimensional. Personalmente, creo que esto debería desarrollarse según el modelo del fideicomiso. Debemos considerarnos herederos de los recursos hidrológicos, y no propietarios. De este modo cundirá el sentimiento de que la gestión del agua no debe hacerse sólo en interés de las generaciones presentes, sino también en el de las futuras. Por tanto, el



**FIG. 4: SISTEMA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SOSTENIBLE Y EQUITATIVO DEL AGUA / NATIONAL SYSTEM FOR THE CONSERVATION AND SUSTAINABLE AND EQUITABLE USE OF WATER**



las políticas de población como de las estrategias para la producción de alimentos. Cada país tendrá que combinar adecuadamente el aumento del abastecimiento de agua y la gestión de los recursos, mediante políticas y tecnologías de carácter social y ecológico. La mayoría de los países deberán realizar reformas globales con el fin de garantizar un uso eficaz de los actuales recursos hidrológicos. La creación de organismos fiduciarios a nivel nacional facilitaría la planificación y la toma de decisiones integradas.

La cooperación entre países que compartan un mismo río o una misma fuente de abastecimiento será cada vez más importante, lo cual afecta igualmente a los Estados federales.

organizarse en función de sus respectivas necesidades. Este organismo fiduciario sería el núcleo de una red de instituciones que englobe a los organismos responsables de la toma de medidas políticas, actuando como bandera de un sistema nacional que garantice un suministro de agua sostenible.

## VII. SEGURIDAD HIDROLÓGICA: EL PUENTE HACIA UN MILENIO DE ESPERANZA

En 1998 se cumplió el bicentenario del estudio de población realizado por Thomas Malthus. En 1798, Malthus advirtió que «la época en la cual el número de habitantes superaría los medios de subsistencia ya había llegado». Cuando Malthus escribió este ensayo, la población mundial era inferior a la población actual de la India, es decir unos 970 millones de personas. El abastecimiento de alimentos es hoy adecuado si se dispone de un buen poder adquisitivo. El hambre está más relacionada con la escasez de recursos económicos que con la escasez de alimentos. La disponibilidad de agua para el riego y la gestión de los recursos hidrológicos son factores esenciales para que las previsiones de Malthus no se hayan cumplido de momento. Nuestra capacidad para mantener un equilibrio satisfactorio entre población y producción de alimentos dependerá tanto de

Las diferentes percepciones acerca de la utilidad de la fabricación de lluvia artificial son un ejemplo claro. Es preciso poner en marcha mecanismos nacionales e internacionales que permitan resolver los posibles conflictos derivados del uso del agua. La cooperación internacional es igualmente esencial para evitar cambios climáticos adversos, especialmente en lo que se refiere al índice de precipitaciones y a la subida del nivel del mar producida por la acumulación de gases tóxicos en la atmósfera. La Conferencia para la firma de un acuerdo marco sobre el cambio climático celebrada en Kioto, en diciembre de 1997, supone un paso importante en este sentido. Entretanto, será prudente dotar a todos los países de la tecnología necesaria para la simulación de modelos climáticos. La prevención es un factor esencial. En este contexto, es oportuno recordar las palabras de Mahatma Gandhi: «La naturaleza satisface nuestras necesidades, pero no nuestra codicia».

[1] Agarwal Anil y Sunita Narain (eds.), *Dying Wisdom: Rise, fall and potential of India's traditional water harvesting systems*. Centre for Science and Environment, Nueva Delhi 1997, p. 404.