

# agua y seguridad alimentaria

Construyendo la Gestión Integrada de Recursos Hídricos  
y los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca como modelo  
de gestión hacia la gobernanza hídrica y cultura de paz.

Lima, 22 de marzo de 2012



Autoridad Nacional del Agua

Jorge Benites Agüero

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA/1

## Declaración Ministerial de La Haya (2000) sobre seguridad del agua en el siglo XXI

La seguridad hídrica en el siglo XXI significa que el agua dulce, los ecosistemas costeros y relacionados están protegidos y mejorados; que se promueven el desarrollo sostenible y la estabilidad política, que todas las personas tienen acceso a suficiente agua a un costo al alcance de todos para vivir una vida saludable y productiva y que los vulnerables están protegidos de los riesgos relacionados con el agua.

**Satisfacer las necesidades básicas:** reconocer que el acceso a agua salubre y suficiente y al saneamiento son necesidades básicas de los seres humanos y son fundamentales para la salud y el bienestar, y dar poder a la gente, especialmente a las mujeres, a través de un proceso participativo de manejo de agua.

**Asegurar la provisión de alimentos:** aumentar la seguridad hídrica, particularmente de los pobres y vulnerables, a través de una movilización y uso más eficientes, y una distribución hídrica más equitativa para la producción de alimentos.

**Proteger los ecosistemas:** asegurar la integridad de los ecosistemas por medio de un manejo sostenible de los recursos hídricos.

**Manejar los riesgos:** proporcionar seguridad en caso de inundaciones, sequías, contaminación y otros riesgos relacionados con el agua.

**Compartir recursos hídricos:** promover la cooperación pacífica y desarrollar sinergias entre los diferentes usos del agua a todo nivel, cuando sea posible, dentro y, en el caso de recursos hídricos transnacionales y de fronteras, entre los Estados involucrados por medio de un manejo sostenible u otros métodos apropiados.

**Valorar el agua:** manejar el agua en tal forma que refleje sus valores económicos, sociales, ambientales y culturales para todos sus usos, y valorar los servicios hídricos para reflejar el costo de su provisión. Este método debe tener en cuenta la necesidad de equidad y las necesidades básicas de los pobres y vulnerables.

**Gobernar sabiamente el agua:** garantizar un buen manejo para que el compromiso del público y de los intereses de todos los grupos involucrados estén incluidos en el manejo de los recursos hídricos.

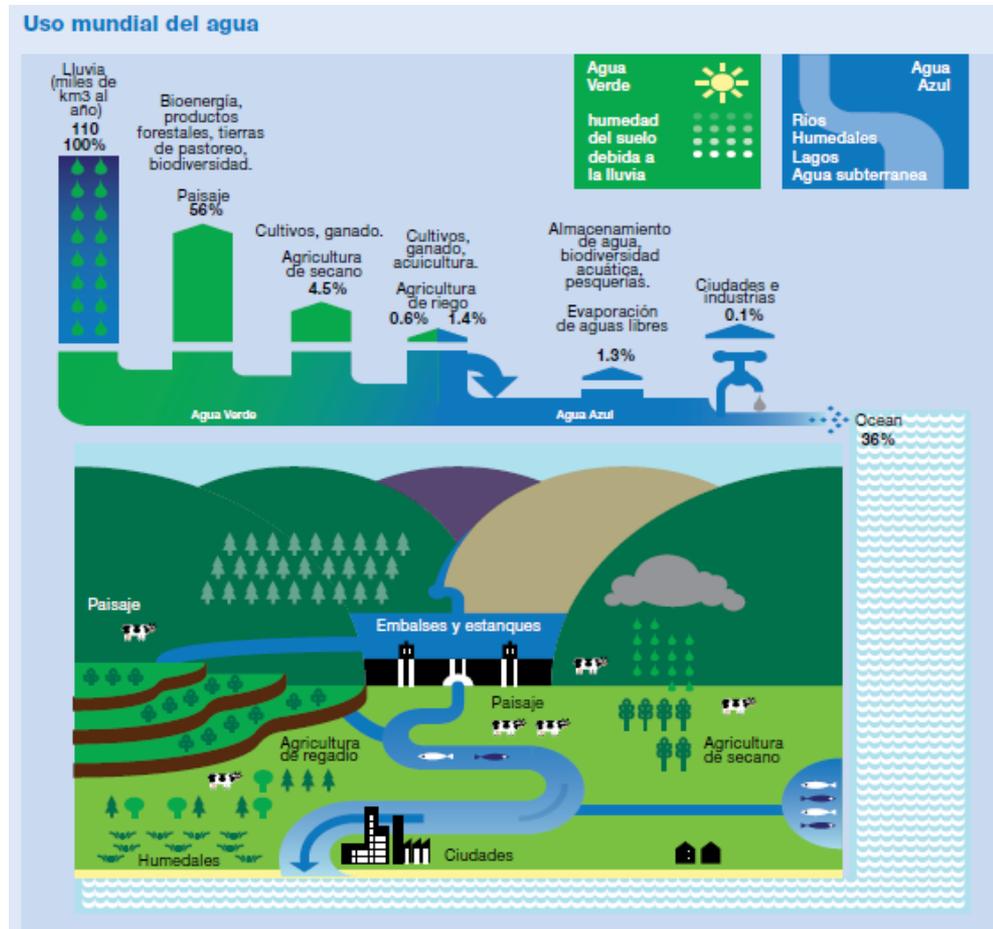
# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /2

## Uso del agua en la agricultura de regadío y en la de secano

La fuente principal de agua es la lluvia (110.000 km<sup>3</sup>). Las flechas indican la magnitud del uso de agua, expresada como porcentaje del total de las precipitaciones, y los servicios que presta. El 56% del agua verde es evapotranspirada por los diversos usos del paisaje a favor de la producción de bioenergía, la producción forestal, la producción ganadera y la biodiversidad, y el 4,5% es evapotranspirada por la agricultura de secano, a favor de la producción agrícola y ganadera.

En el mundo, un 39% de las precipitaciones (43.500 km<sup>3</sup>) alimenta las fuentes de agua azul, para sustentar la biodiversidad, la pesca y los ecosistemas acuáticos. El consumo de agua azul alcanza un 9% del total de fuentes de agua azul (3.800 km<sup>3</sup>), y el 70% de estas extracciones se destinan a riego (2.700 km<sup>3</sup>). La evapotranspiración total de la agricultura de regadío alcanza unos 2.200 km<sup>3</sup> (2% de lluvia), de los cuales 650 km<sup>3</sup> provienen directamente de la lluvia (agua verde) y el resto del agua de regadío (agua azul).

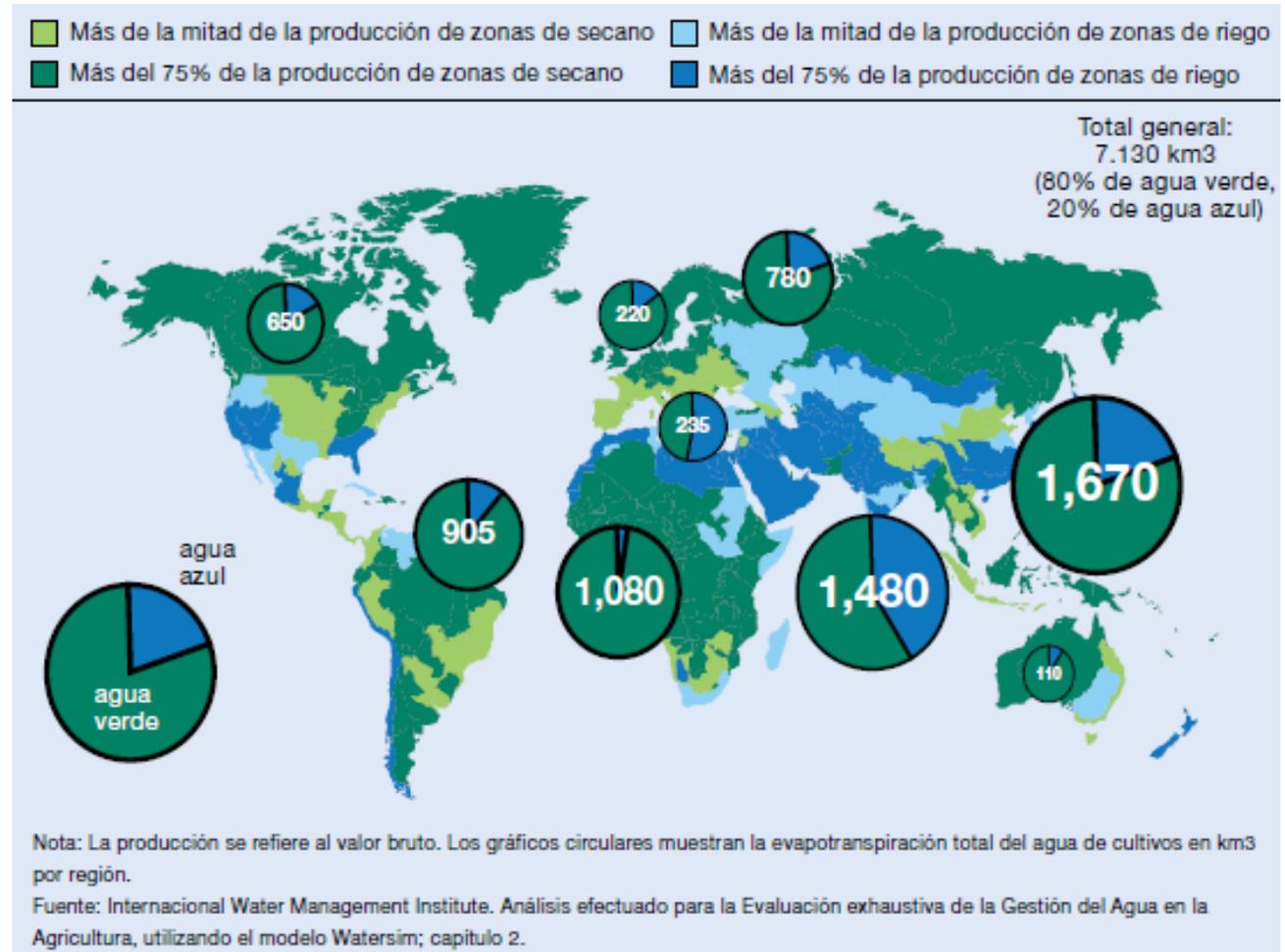
Las ciudades y las industrias consumen 1.200 km<sup>3</sup>, pero devuelven más del 90% al agua azul, aunque suele ser de menor calidad. El resto fluye hasta el mar, donde sirve para conservar los ecosistemas costeros. La variación entre una cuenca y otra es enorme. En ciertos casos, la población utiliza tanta agua que casi la agota, quedando muy poca para fluir hasta el mar.



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /3

## Variación regional de la evapotranspiración en la agricultura de regadío y en la de secano

Cerca del 80% de la evapotranspiración agrícola, proceso por el cual los cultivos transforman el agua en vapor, proviene directamente de la lluvia, y cerca del 20% del riego. Las zonas áridas tienden a depender del riego.



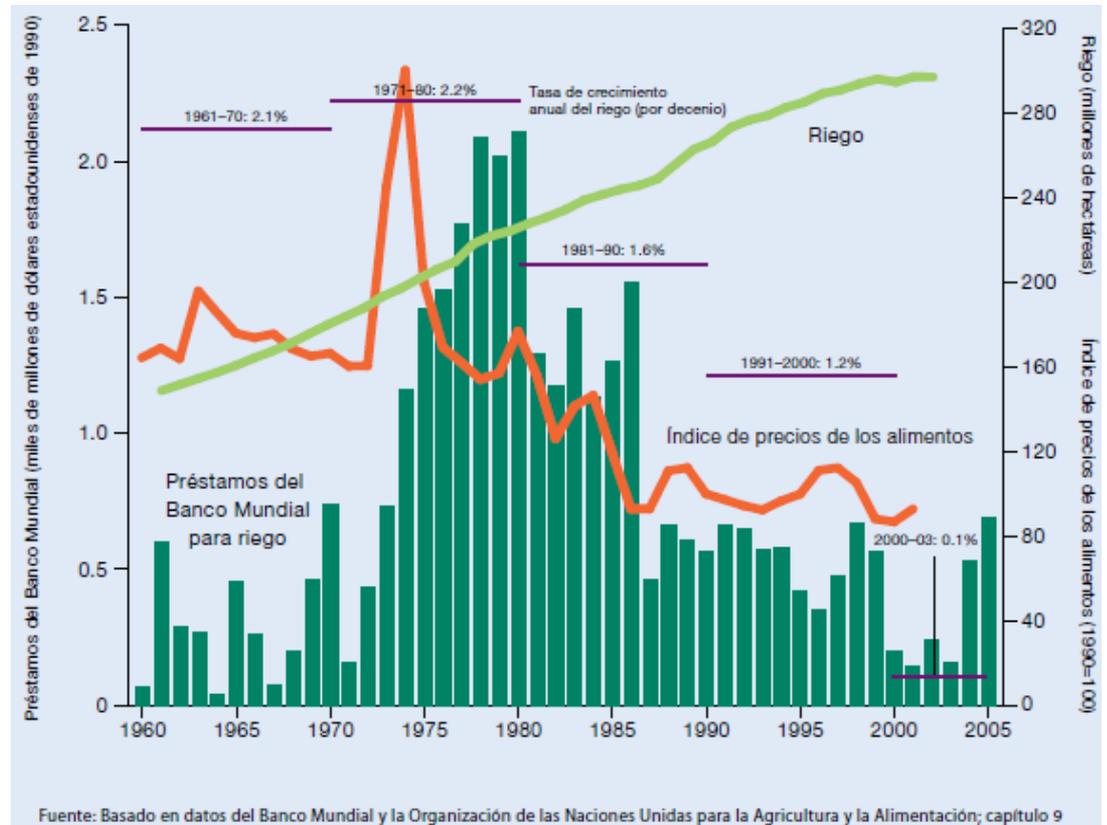
# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /4

## Riego expandiéndose, precio de los alimentos cayendo

Mientras la población mundial aumentó desde 2,5 mil millones en 1950 a los 6,5 mil millones de hoy, la superficie regada se duplicó y las extracciones de agua se triplicaron. La productividad agrícola aumentó debido a nuevas variedades de cultivos y fertilizantes, además del aumento del uso de agua para riego. La producción mundial de alimentos sobrepasó el crecimiento demográfico y sus precios bajaron ostensiblemente a escala mundial.

Sin embargo, en los últimos 50 años, también hubo cambios sin precedentes en los ecosistemas, con muchas consecuencias negativas. La Evaluación de ecosistemas del Milenio ha señalado que el crecimiento de la agricultura ha sido la causa de dichos cambios.

Las prácticas agrícolas han sido las principales causas de la pérdida de los servicios reguladores del ecosistema – tales como la polinización, el control biológico de plagas, la capacidad de contener inundaciones y cambios en la regulación de microclimas – y de la pérdida de biodiversidad y de hábitat. Una mejor gestión del agua puede mitigar muchas de las consecuencias adversas.



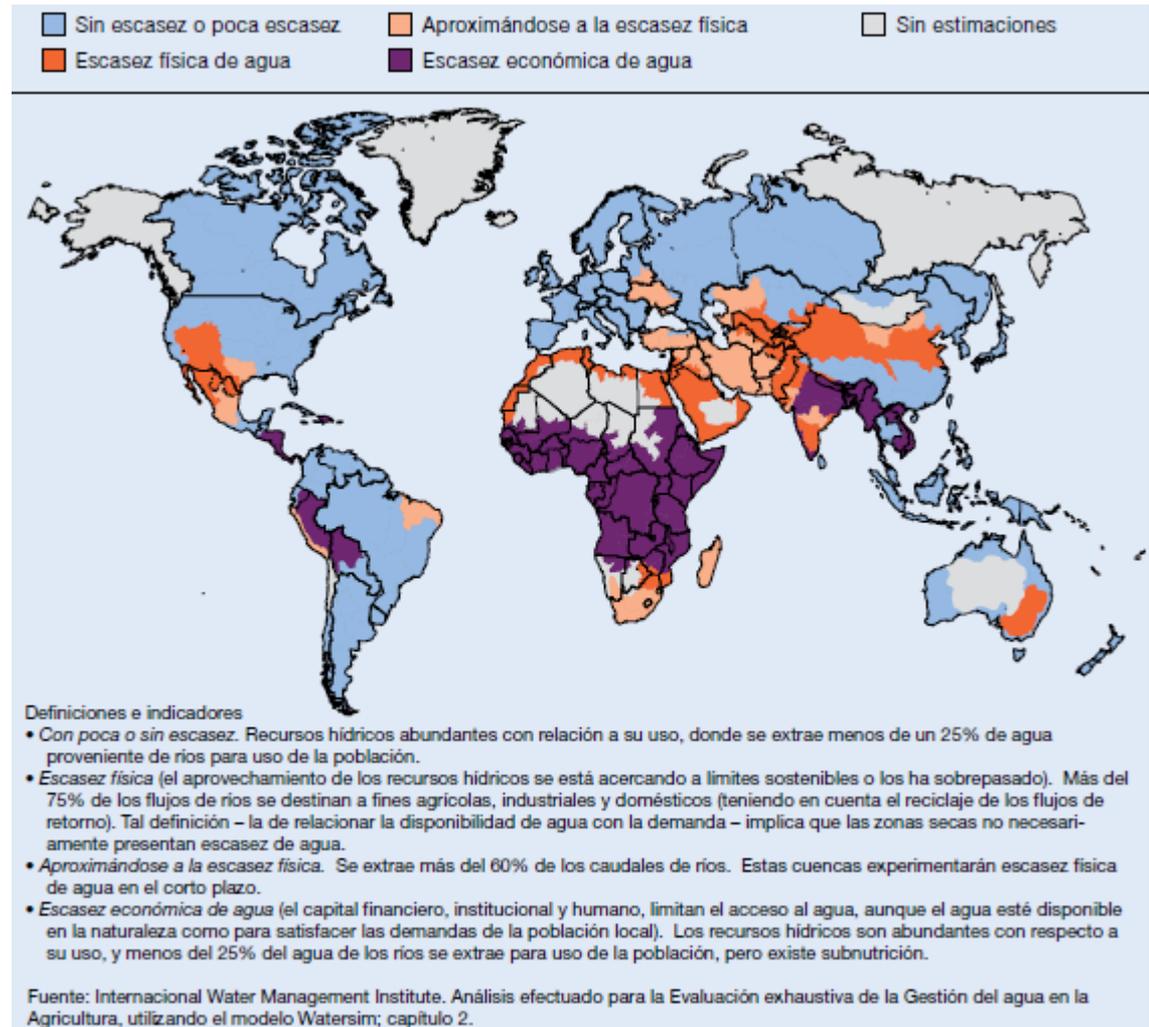
# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /5

## Escasez de agua gestión del agua

Sin una mejora de la gestión de agua en la agricultura, no será posible cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio en cuanto a pobreza, hambre y medio ambiente sostenible. El acceso al agua es difícil para millones de mujeres y hombres pobres. En algunos lugares, el agua abunda, pero es difícil hacerla llegar a la población, a causa de la falta de infraestructuras y del limitado acceso, como resultado de cuestiones socio-culturales y políticas. En otros lugares, las demandas de la población sobrepasan las disponibilidades del recurso y, por ende, el acceso al agua no está garantizado para todos.

Detrás de la escasez de agua actual subyacen factores que probablemente se multiplicarán y se volverán más complejos en los años venideros. Uno de los factores es el crecimiento demográfico, pero las razones fundamentales de los problemas del agua están en la falta de compromiso con la conservación de este recurso y con la pobreza, en la falta de inversiones adecuadas, en la insuficiente capacidad humana, en la ineficacia de las instituciones y en la mala gobernabilidad.

## Zonas con escasez física y económica de agua



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /6

Aproximadamente 3,600 km<sup>3</sup> de agua dulce son extraídos para consumo humano, es decir 580 m<sup>3</sup> per cápita por año. En todas las regiones, la agricultura es el sector que consume más agua, representando globalmente alrededor del 69% de toda la extracción, el consumo doméstico alcanza el 10% y la industria el 21%.

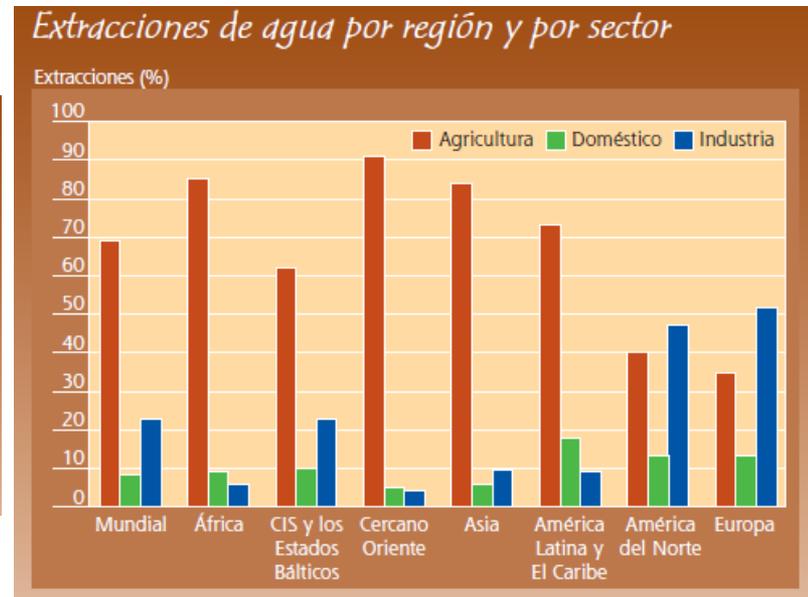
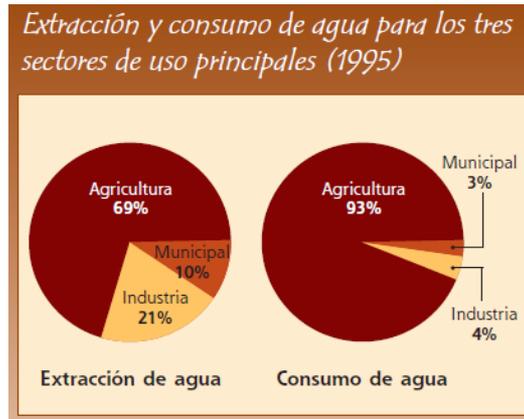
De los 3,600 km<sup>3</sup> de agua extraídos anualmente, aproximadamente la mitad es evaporada y transpirada por las plantas. El agua que es extraída pero no consumida regresa a los ríos o se infiltra en el suelo y es almacenada en los acuíferos.

Estas cifras resaltan la importancia de la agricultura en el desafío de lograr que el agua disponible en la Tierra cubra las necesidades de un número de usuarios creciente.

*Extracción anual global de agua estimada (km<sup>3</sup>, m<sup>3</sup> per cápita y como porcentaje del total extraído)*

|                      | 1950  | 1995  |
|----------------------|-------|-------|
| <b>Agricultura</b>   |       |       |
| extracción           | 1 100 | 2 500 |
| per cápita           | 437   | 436   |
| porcentaje del total | 79    | 69    |
| <b>Industrias</b>    |       |       |
| extracción           | 200   | 750   |
| per cápita           | 79    | 131   |
| porcentaje del total | 14    | 21    |
| <b>Municipios</b>    |       |       |
| extracción           | 100   | 350   |
| per cápita           | 40    | 61    |
| porcentaje del total | 7     | 10    |
| <b>Total</b>         |       |       |
| extracción           | 1 400 | 3 600 |
| per cápita           | 556   | 628   |
| porcentaje del total | 100   | 100   |

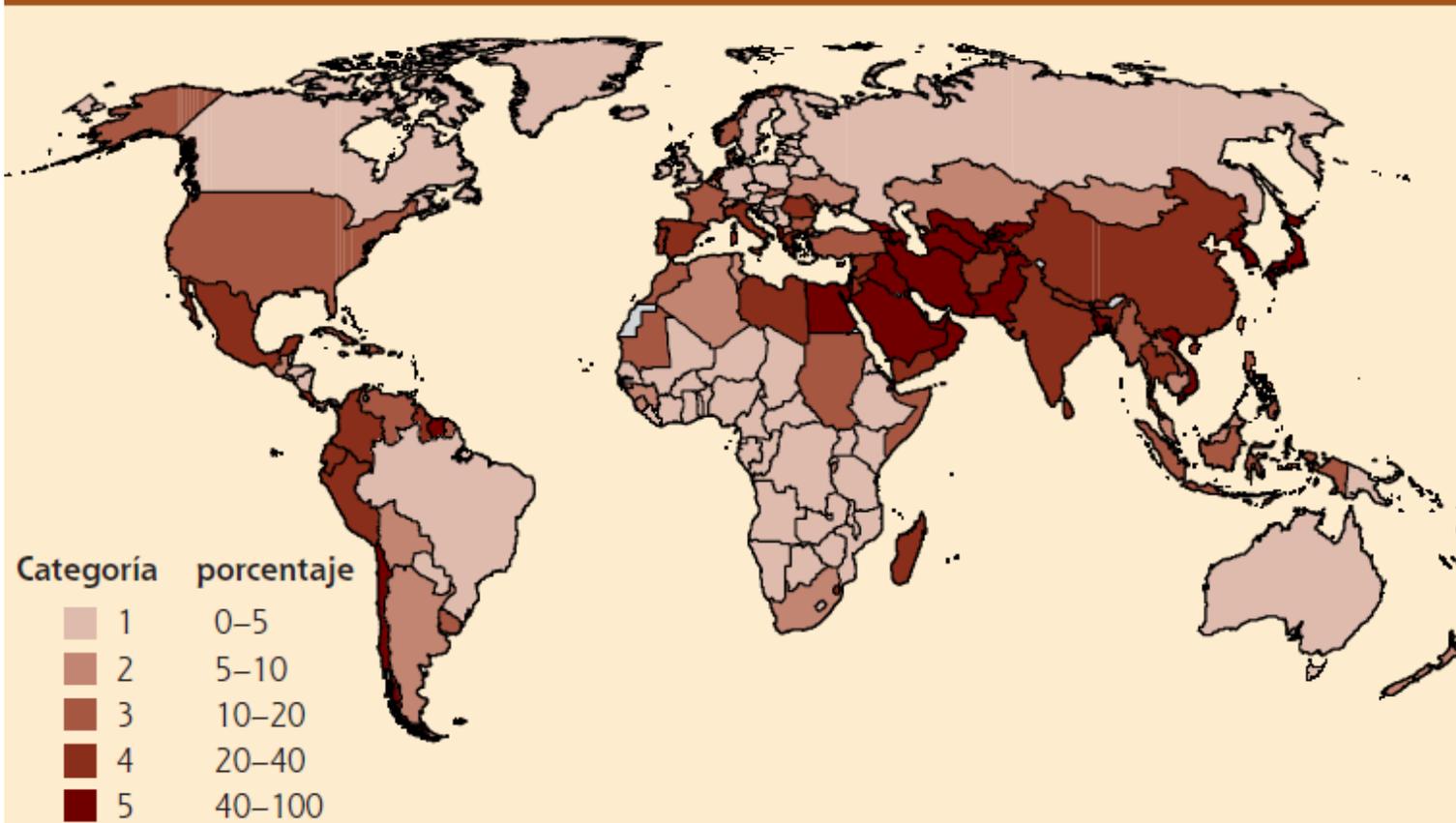
Nota: Todas las cifras están redondeadas.



## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /7

La FAO (1993) observó en 18 países en desarrollo que la agricultura bajo riego ocupa más del 40 por ciento del área cultivable; otros 18 países riegan entre el 20 y el 40 por ciento de su área cultivable. Inevitablemente, este intenso uso agrícola del agua puede crear una gran tensión en los recursos hídricos.

### *Área con infraestructura de riego como un porcentaje del área total cultivada (1998)*



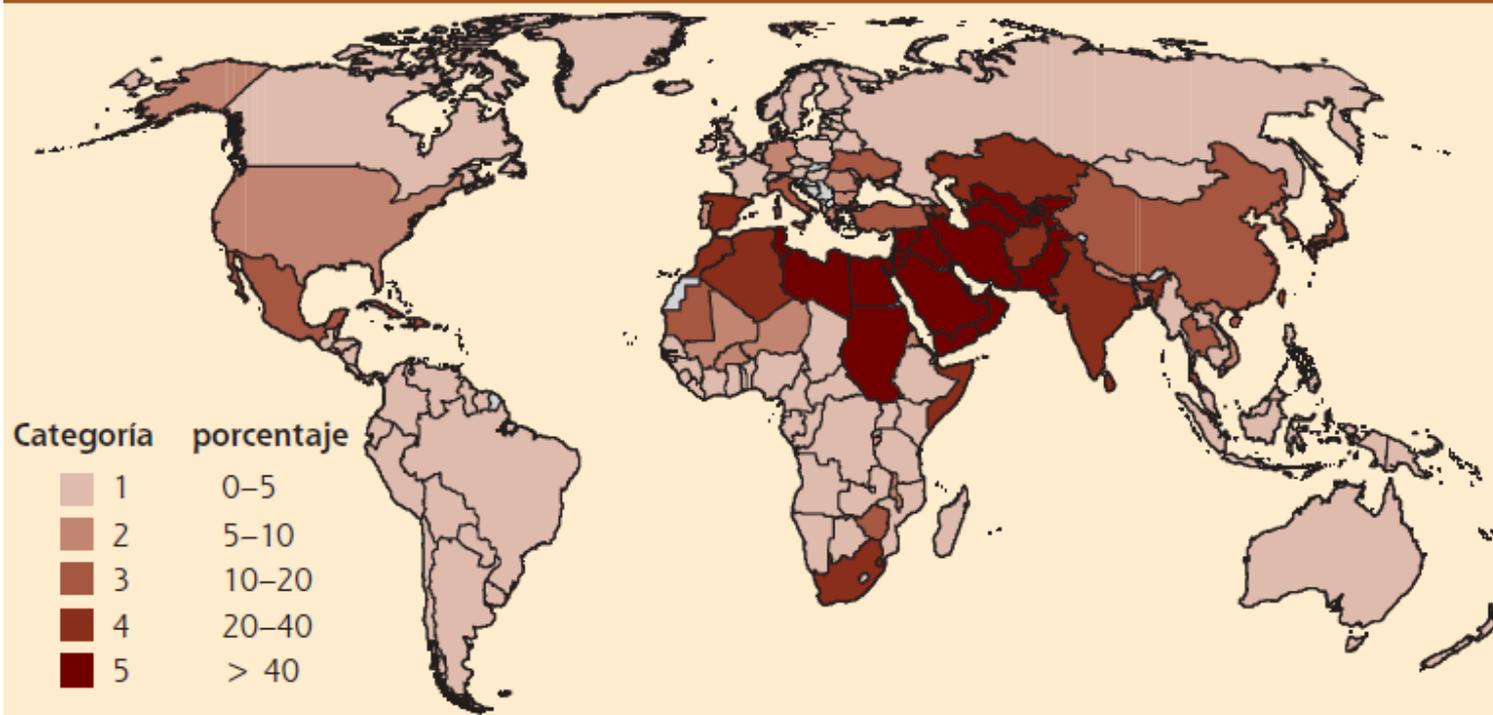
*El mapa resalta los países en donde el riego tiene un papel extremadamente importante (categoría 5) y principal (categoría 4) en la agricultura. El riego es poco practicado en zonas templadas del norte y en África al sur del Sahara.*

## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /8

En 1998, 20 países estaban en una situación crítica, ya que más del 40 por ciento de sus recursos de agua renovable tienen un uso agrícola. Se considera que un país tiene estrés hídrico si utiliza más del 20 por ciento de sus recursos de agua renovable. Aplicando este criterio, 36 de 159 países (23%) sufrían estrés hídrico.

La agricultura bajo riego tiene un rol importante en el aumento de la producción de alimentos, pero su contribución absoluta es aún menor que la de la agricultura de secano. De los 1,500 millones de hectáreas cultivadas en el mundo, sólo se riegan 250 millones de hectáreas (17%). Sin embargo, esto proporciona el 40% de la producción mundial de alimentos; el 60% restante proviene de la agricultura de secano.

*Extracciones de agua con fines agrícolas como porcentaje de los recursos de agua renovables totales, 1998*



*Mapa de 93 que muestra donde el uso del agua en la agricultura es crítico (categoría 5) e indicativo de estrés hídrico (categoría 4).*

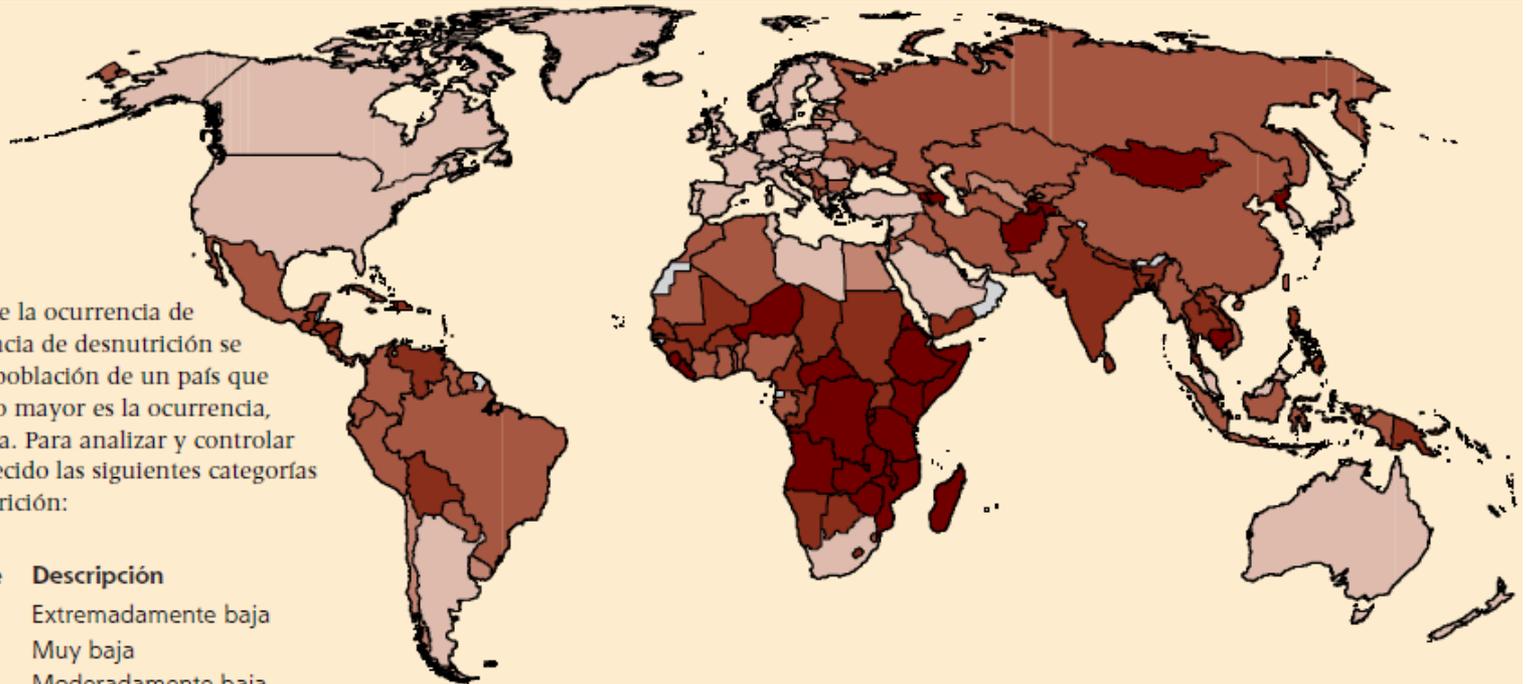
## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /9

La desnutrición es la causa principal de mortandad del 50% de niños en países en desarrollo . Aquellos niños que sobreviven encaran un futuro limitado por el hambre, la falta de vivienda, el analfabetismo y el desempleo. Sin embargo, el hambre no es un factor natural en un mundo que puede producir alimentos suficientes para todos: se debe a la acción u omisión humana y la pobreza es su causa radical. Contradictoriamente, a principios de los años noventa alrededor del 80% de los niños desnutridos vivían en países en que producían excedentes de alimentos.

### *Porcentaje de población que sufre desnutrición (1997-1999)*

Medida y seguimiento de la ocurrencia de desnutrición. La ocurrencia de desnutrición se mide por la fracción de población de un país que está mal nutrida. Cuanto mayor es la ocurrencia, más grave es el problema. Para analizar y controlar el avance, se han establecido las siguientes categorías de ocurrencia de desnutrición:

| Categoría | porcentaje | Descripción         |
|-----------|------------|---------------------|
| 1         | < 2,5      | Extremadamente baja |
| 2         | 2,5-5      | Muy baja            |
| 3         | 5-20       | Moderadamente baja  |
| 4         | 20-35      | Moderadamente alta  |
| 5         | > 35       | Muy alta            |



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /10

## Malas prácticas en el uso del agua

- La utilización de los recursos de agua dulce deja mucho que desear, especialmente en la agricultura. En algunos casos, estos recursos son sobreexplotados si el consumo supera al suministro de recursos renovables, originándose así una situación insostenible.
- Los retornos de riego a menudo están contaminados por sales, pesticidas y herbicidas. La industria y los centros urbanos también retornan agua contaminada tanto al agua superficial como a la subterránea
- Las tierras de los deltas de muchos ríos, que son llanas y fértiles, antes eran muy productivas. Sin embargo, si no hay agua para el riego porque los ríos no disponen de caudal, la producción agrícola cesa y los agricultores se arruinan.
- Estos problemas se deben a acciones realizadas aguas arriba. Talas, construcción de carreteras y la agricultura aumentan la erosión del suelo y consecuentemente la sedimentación. Esto puede ocasionar inundaciones en zonas intermedias del valle del río y disminución de caudales aguas abajo.
- La sobreexplotación de aguas subterráneas para la producción de alimentos tiene serias implicancias. Se estima que en los principales países deficitarios de agua anualmente se sobreexplotan alrededor de 160 km<sup>3</sup>. Esto significa que aproximadamente 180 millones de toneladas de granos, es decir, alrededor del 10% de la producción mundial, se están produciendo con recursos hídricos no renovables. Irónicamente, una cantidad similar de alimentos, o incluso mayor, está en peligro en regadíos que tienen drenaje inadecuado y por tanto niveles freáticos altos.
- El riego es poco eficiente: el agua se desperdicia en cada fase, desde las filtraciones de los canales de conducción hasta los grandes volúmenes que se aplican en tierras cultivadas, en exceso a las necesidades de los cultivos, o inútilmente a suelos en barbecho.
- En el futuro, la mejora de la eficiencia del riego que actualmente es inferior al 40 por ciento es un objetivo clave.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /11

## El futuro

Las predicciones realizadas indican que durante los próximos 30 años la producción agrícola aumentará mucho más que lo debido al aumento de población. Aunque se estima que en los países en desarrollo aumenten las importaciones netas de alimentos, la mayor parte de la demanda será satisfecha por incrementos de la producción local. Los aumentos de esta demanda pueden ser satisfechos de tres formas.

- Elevando la productividad agrícola.
- Aumentando la superficie cultivable.
- Incrementando la intensidad de cultivo (número de cultivos por año).
- En los últimos 30 años, la mayor parte del crecimiento, más de tres cuartas partes, se debió al incremento de la productividad.
- En los países en desarrollo, durante los próximos 30 años, se espera que así sea: que el 69% del aumento de la producción proceda del incremento de la productividad; el 12% del aumento de la intensidad de cultivo y el resto de la extensión de la superficie cultivable.
- La mayor parte del aumento de producción vendrá del riego; tres cuartas partes de su superficie estará en países en desarrollo. Actualmente, en estos países el riego ocupa el 20% de la superficie agrícola pero suministra el 40% de la producción agrícola.
- Durante los últimos 30 años, el regadío creció a una tasa de aproximadamente el 2 por ciento anual, resultando durante el período 1962-1998 en un incremento total de 100 millones de hectáreas. En 1998, en los países en desarrollo la superficie total bajo riego era casi el doble que la de 1962.

*Eficiencia de riego y extracciones para el riego como porcentaje de los recursos de agua renovables, en 1998 y en 2030*

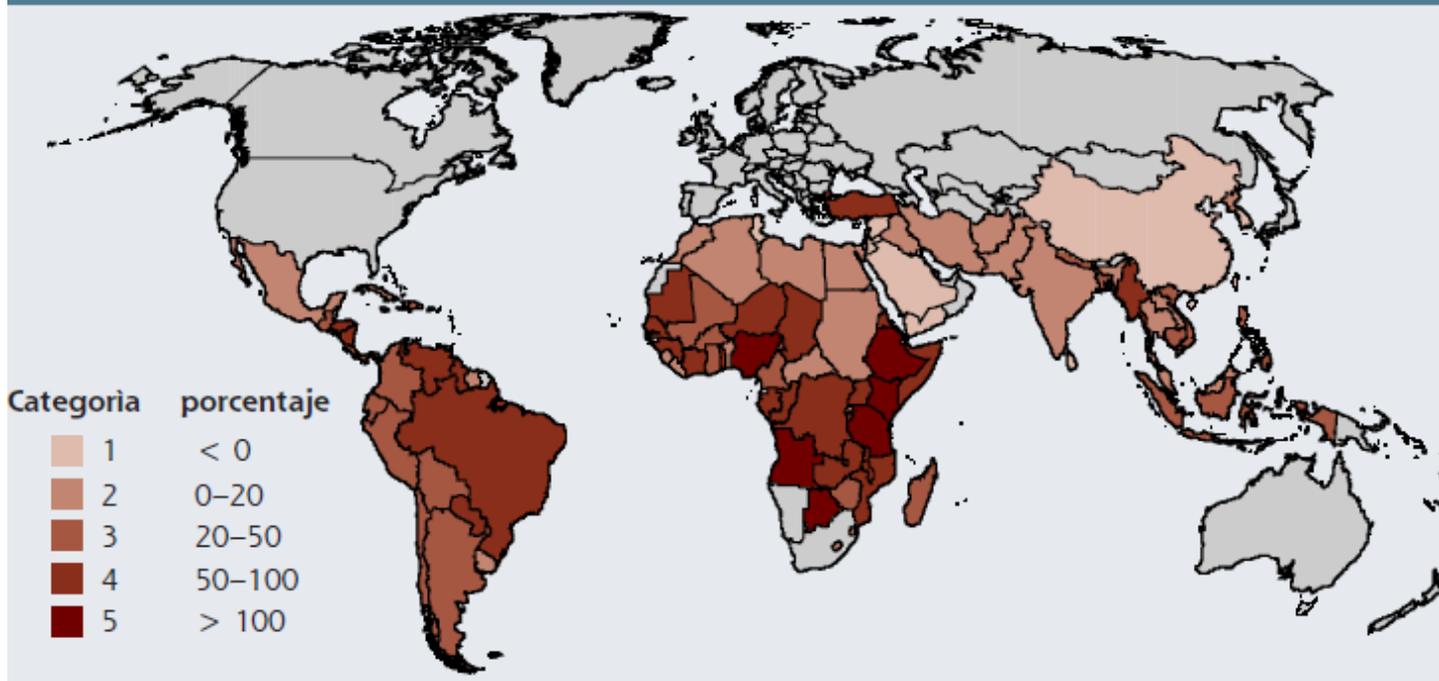
|  | <i>África, subsahariana</i> | <i>América Latina</i> | <i>Cercano Oriente/ África del Norte</i> | <i>Sur de Asia</i> | <i>Asia Oriental</i> | <i>93 países en desarrollo</i> |
|--|-----------------------------|-----------------------|--|--------------------|----------------------|--------------------------------|
| <b>Eficiencia de riego (%)</b>   |                             |                       |  |                    |                      |                                |
| 1998   | 33                          | 25                    | 40                                       | 44                 | 33                   | 38                             |
| 2030   | 37                          | 25                    | 53                                       | 49                 | 34                   | 42                             |
| <b>Extracciones de agua para el riego como porcentaje de los recursos de agua renovables</b> |                             |                       |  |                    |                      |                                |
| 1996   | 2                           | 1                     | 53                                       | 36                 | 8                    | 8                              |
| 2030   | 3                           | 2                     | 58                                       | 41                 | 8                    | 9                              |

## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /12

¿Habrá suficiente agua dulce para satisfacer las mayores necesidades del sector agrícola y de los demás sectores? Globalmente la agricultura ya consume el 70% de las extracciones de agua y se considera que es la principal responsable de la creciente escasez global de agua.

En 1998, en los 93 países estudiados el riego consumió una fracción relativamente pequeña de los recursos de agua renovable. Globalmente no se producirá una crisis hídrica que afecte a la producción de alimentos, si se confirma el aumento relativamente pequeño de las extracciones de agua para riego previsto para 2030. Esta conclusión, sin embargo, no es totalmente satisfactoria, ya que localmente actualmente existe escasez grave de agua.

### *Aumentos de las extracciones de agua para la agricultura, 1998-2030, en porcentaje*



*Los aumentos en las extracciones de agua para la agricultura para el período serán altos (más del 100 por ciento) en seis países y moderadamente altos (50-100 por ciento) en otros 27 países. Los aumentos serán inferiores al 20 por ciento en 41 países.*

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /13

## La gente y el agua

Para maximizar la producción agrícola con un volumen de agua fijo y limitado existen dos factores clave: la gente y la tecnología. De éstos, la gente es el más importante. La mejor y más innovadora tecnología del mundo no servirá para nada si la gente no la comprende, no ve sus ventajas o no puede usarla.

- asignación de recursos hídricos entre diferentes usuarios, particularmente aquéllos de las áreas rurales y urbanas;
- Minimizar los conflictos entre quienes usan el recurso para el suministro de agua y quienes lo utilizan para eliminar desechos;
- Promover el uso eficiente del agua;
- Regular el uso de las aguas residuales como una fuente de abastecimiento seguro.
- Reducción del rol del gobierno en proyectos de aguas en el medio rural, aumentando la importancia de los grupos de usuarios locales y eliminando los impedimentos para cobrar el agua y recuperar los costos;
- Mejorar el sistema de tenencia de tierras hacia títulos individuales o colectivos;
- Asegurar, a las cabezas de familia y a las mujeres, el acceso legal a la tierra y al agua;
- Crear o mejorar la administración eficaz de los derechos de aguas.
- Capacitación para establecer medidas para la protección de ecosistemas de agua dulce y para permitir que las comunidades sean capaces de resolver los conflictos entre los distintos usuarios que compiten por los mismos recursos.
- Las mujeres y los hombres tienen el mismo derecho de acceso al agua, aunque puedan tener funciones diferentes en relación a la conservación y al uso de los recursos hídricos.
- Los pequeños propietarios contribuyen proporcionalmente más a la producción de los principales cultivos, especialmente de los tradicionales.
- Un estudio realizado en 55 países en desarrollo mostró que en 39 países la producción de los pequeños propietarios era considerablemente más alta que lo que cabía esperar de su participación en la totalidad de las tierras cultivables.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /14

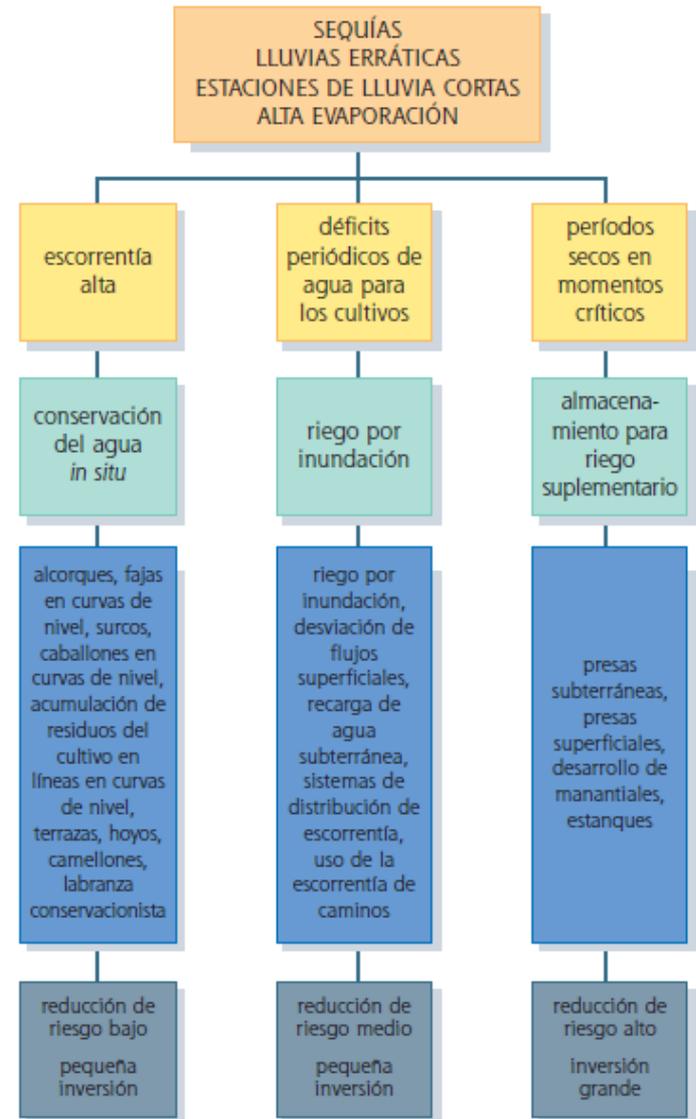
## Mejora de la agricultura en secano

El aumento de la productividad de la agricultura de secano, que corresponde al 80% de las tierras arables y suministra globalmente alrededor del 60% de los alimentos, tendría un impacto significativo en la producción mundial de alimentos. Sin embargo, el potencial para mejorar la productividad depende mucho de la distribución de las lluvias. En áreas secas, la captación y almacenamiento de agua de lluvia puede reducir los riesgos y aumentar los rendimientos de los cultivos.

La conservación del agua y del suelo in situ contribuye relativamente poco a la reducción de los riesgos de la agricultura de secano. Para reducir significativamente los riesgos debe introducirse el riego por inundación, con la opción del riego suplementario.

La producción agrícola puede aumentar considerablemente si existen métodos económicamente efectivos para almacenar agua antes de las etapas críticas del cultivo y aplicarla en estos períodos cuando las lluvias escasean.

## Formas de gestión en zonas áridas



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /15

## Mejora de la agricultura de riego

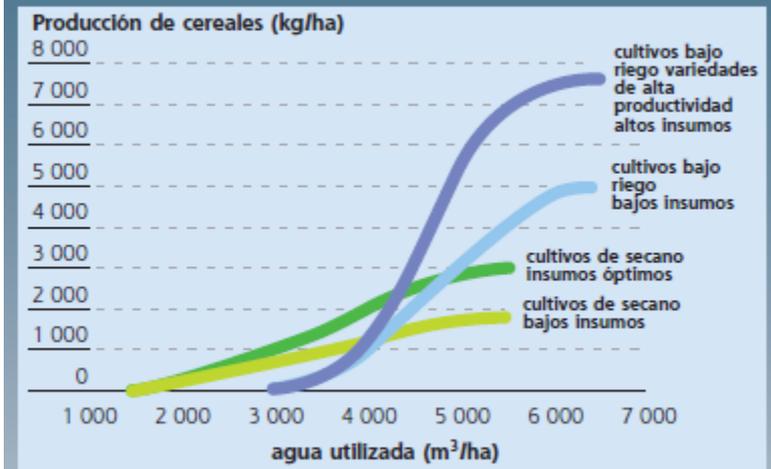
En los países en desarrollo el riego se aplica solo al 20% del total de las tierras arables pero produce cerca del 40% de todas las cosechas. Se espera hasta el 2030 que incrementen su área bajo riego de 205 millones de hectáreas a 242 millones y que el uso del agua para riego se incremente en 14%.

Durante las décadas recientes la agricultura bajo riego ha sido una fuente de producción de alimentos muy importante. Los mayores rendimientos de los cultivos bajo riego son más del doble que los mayores que pueden obtenerse en secano. Incluso la agricultura bajo riego con bajos insumos es más productiva que la agricultura de secano con altos insumos. El control de la absorción del agua por las raíces de las plantas tiene estas ventajas.

### *Métodos de riego*

1. Riego por gravedad, que cubre toda la superficie cultivada o casi toda.
2. Riego por aspersión, que imita a la lluvia.
3. Riego por goteo, que aplica el agua gota a gota solamente sobre el suelo que afecta a la zona radicular.
4. Riego subterráneo de la zona radicular, mediante contenedores porosos o tubos instalados en el suelo.
5. Sub-irrigación, si el nivel freático se eleva suficientemente para humedecer la zona radicular.

### *Productividades y requerimientos de la agricultura bajo riego y la de secano*



El riego tiene el potencial de proporcionar mayores productividades que la agricultura de secano, pero los requerimientos de agua son también mucho más altos.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /16

## Mejora de la agricultura de riego

### RIEGO A PEQUEÑA ESCALA

- Para incrementar la productividad de las áreas de secano el riego suplementario y el riego a pequeña escala, tanto el tradicional como el moderno, tienen que desempeñar un papel importante. Tecnologías como las bombas de pedal pueden permitir a los agricultores escasos de recursos manejar sus propios sistemas de acuerdo a sus necesidades, siempre que se disponga de agua localmente.
- El bombeo de agua con pequeños motores diesel o eléctricos puede ser también más económico que los proyectos a gran escala, que dependen demasiado de un control centralizado. Además, como cada agricultor controla totalmente sus propios sistemas, puede adaptar su producción a su estilo de vida maximizándola, algo que es imposible en grandes zonas con control centralizado.

### NECESIDAD DE AUMENTAR LA CAPACIDAD DE EMBALSE

- Se espera que en los países en desarrollo en 2030 la agricultura bajo riego necesitará un 14% más de agua. Esto requerirá una capacidad de embalse adicional de unos 220 km<sup>3</sup>.
- En los próximos 30 años se necesitarán alrededor de 2,180 km<sup>3</sup> de capacidad de embalse, es decir, más de 70 km<sup>3</sup> anuales, sin contar las pérdidas por evaporación que aumentarán al incrementarse la superficie de embalse.
- También deben reemplazarse los 160 km<sup>3</sup> de agua que se sobreexplotan en los acuíferos.
- Almacenar más agua en los acuíferos es una alternativa atractiva, pero para estimular la recarga de los acuíferos se necesitan urgentemente nuevas técnicas y mecanismos institucionales.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /17

## La creciente función de aguas subterráneas

El uso de agua subterránea para riego presenta una paradoja: coexisten regiones donde este recurso ha sido sobreexplotado y regiones donde existe un gran potencial para su uso en agricultura. En términos agregados, a nivel global, la disponibilidad de aguas subterráneas parece ser excesiva según el uso actual.

El uso anual de aguas subterráneas en todo el mundo se estima entre 750 y 800 km<sup>3</sup>, (Shah et al., 2000). Se estima que el 30% del abastecimiento mundial de agua para riego está constituido por agua subterránea pero, sin embargo, este insumo es responsable de algunos de los más altos rendimientos y el mayor valor de los cultivos (FAO, 2003).

La mayor parte del desarrollo de las aguas subterráneas se origina en la decisión de los agricultores individuales de perforar pozos y comprar bombas. Por su lado los gobiernos facilitan este proceso por medio de subsidios y electrificación rural y son pocos los casos de implementación en gran escala.

El desarrollo planificado en gran escala de aguas subterráneas es un hecho reciente, como resultado, la extracción de aguas subterráneas continúa siendo altamente «individualista» y tiende a ocurrir fuera del marco de las instituciones establecidas para la designación, supervisión o manejo del recurso.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /18

## Mejora de las políticas

1. Para aumentar la productividad del agua en sus diferentes fases de distribución y consumo se deben definir políticas, promover instituciones y promulgar las leyes que sean necesarias.
2. Desde el punto de vista alimentario, la eficiencia del uso del agua podría incrementarse significativamente con políticas que estimulen consumir más alimentos cuya producción necesite menos agua.
3. Una mejor gestión del riego parcelario contribuiría mucho a mejorar la eficiencia, confiando en los usuarios del agua de riego la planificación y gestión de sus propios recursos.
4. Además, deben mejorarse la transparencia y la responsabilidad de la gestión y se deben establecer incentivos para ahorrar agua.
5. La prioridad fundamental en una cuenca hidrográfica es, además de mejorar la integración entre la planificación del uso de las tierras y del agua, integrar también a los distintos usuarios del agua, por ejemplo, los sistemas hidroeléctricos, las industrias y las poblaciones urbanas

## Mejora de la gestión local

### *La función de usuarios de agua*

1. Los gobiernos están transfiriendo la responsabilidad de la gestión de los sistemas de riego a empresas privadas y a asociaciones locales de usuarios. Se está involucrando a agricultores y pequeños propietarios, a hombres y mujeres, en la planificación y gestión de los recursos hídricos en sus diferentes fases.
2. Para la operación y mantenimiento de embalses y de grandes redes de canales se necesitan organizaciones profesionales, pero las organizaciones de usuarios pueden gestionar sistemas de distribución del agua.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /19

## Mejora de las políticas

### Mejora de la transparencia y de la responsabilidad

1. A medida que el agua escasea se necesita más información pública sobre cómo se usa el agua, por quién y en qué cantidades y de una forma similar información sobre quién y cuánto contamina.
2. El acceso a información a través de Internet ayudará a las instituciones a proyectar una imagen de transparencia, aunque la transparencia real es algo más que la publicación de unos cuantos datos cuidadosamente seleccionados.
3. Existe cada vez más jurisprudencia sobre la responsabilidad de las actuaciones de las instituciones hidráulicas, y en particular de las relacionadas con el riego, frente a sus usuarios y al fin y al cabo frente a la sociedad. Si los fabricantes de vehículos van a ser responsables del reciclaje de sus productos, es muy probable que las instituciones hidráulicas sean también responsables de suministrar oportunamente un producto de buena calidad.

### Política de incentivos

1. Una política de precios que penalice el desperdicio del agua es uno de los incentivos más eficaces para el ahorro de este recurso. Un primer paso es la eliminación de los subsidios estatales al agua de riego, pero esta medida no debe tomarse sin tener antes en cuenta su repercusión en los agricultores pobres.
2. Las políticas de precios pueden aplicarse de modo que los agricultores no paguen el coste total del agua pero que tampoco les resulte totalmente gratis.
3. Estos sistemas también pueden utilizarse para proteger los acuíferos que están siendo sobreexplotados. Pueden concederse los derechos de agua a los agricultores que explotan un acuífero, una vez que se ha determinado su recarga natural. A los agricultores que insisten en bombear más agua que la asignada se les puede cobrar precios mucho más altos.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /20

## Mejora de la gestión de las cuencas Hidrográficas

1. El objetivo fundamental de la gestión del agua es optimizar su uso en toda la cuenca hidrográfica, de forma que todos los usuarios tengan acceso al agua que necesitan.
2. Además de los tres sectores convencionales, urbano, industrial y agrícola, existen otros usuarios: las compañías eléctricas que necesitan agua para sus instalaciones hidroeléctricas y para la refrigeración de sus plantas térmicas; los portuarios que precisan agua para la navegación; los humedales que son necesarios por su función de filtros naturales y de reserva de vida silvestre; y los pescadores de los tramos bajos de los ríos que precisan cierto caudal para sus actividades.
3. Durante las próximas décadas se deberán definir prioridades que serán difíciles de establecer. Un primer factor a tener en cuenta será la demanda creciente de agua para abastecimientos urbanos.
4. Un asunto clave es determinar quién tiene los derechos de agua, ya que los centros urbanos se han apropiado simplemente del agua de las áreas suburbanas, considerándola de su propiedad y privando así de su medio de vida a los agricultores afectados

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /21

## Biocombustibles en América Latina

- El Perú comenzó a producir etanol en el año 2009 en base a caña de azúcar. Para el 2012 se estima una producción de 240 millones de litros, lo que implicaría un incremento del 78% respecto al año anterior. De estos, 80 millones serían destinados a consumo interno y 155 exportados. En el 2010, los Países Bajos fueron el principal destino de las exportaciones representando el 46% del total de las exportaciones.
- La demanda de biodiesel aumentó a partir de la Ley N° 28.054 (2003), sobre la Promoción del Mercado de Biocombustibles y si bien se estima que la producción local alcanzó 32 mil toneladas en el año 2011, esta cifra no sería suficiente para satisfacer al mercado interno.
- Por tanto, se calcula que se importarán 167 mil toneladas de biodiesel, de las cuales casi la mitad provendría de la Argentina.

AMÉRICA LATINA: PRODUCCIÓN DE ETANOL

(En millones de litros)

| País        | 2007     | 2008     | 2009      | 2010      | 2011       |
|-------------|----------|----------|-----------|-----------|------------|
| Argentina   | 0        | 0        | 35        | 220       | 280        |
| Brasil      | 19,587   | 23,545   | 23,030    | 26,940    | 28,680     |
| Colombia    | 275      | 260      | 327       | 280       | 300        |
| Paraguay    | 65       | 90       | 120       | 130       | 150        |
| <b>Perú</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>69</b> | <b>96</b> | <b>135</b> |

AMÉRICA LATINA: PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

(En millones de litros)

| País        | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Argentina   | 205       | 860       | 1,340     | 2,100     | 2,900     |
| Brasil      | 404       | 1,167     | 1,608     | 2,450     | 2,650     |
| Colombia    | 9         | 80        | 330       | 420       | 537       |
| Paraguay    | 13        | 10        | 8         | 6         | 1         |
| <b>Perú</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>32</b> | <b>32</b> |

Fuente: USDA (United States Department of Agriculture) Colombia Biofuels Annual (<http://gain.fas.usda.gov>).

## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /22

### Efectos de un aumento en la producción de biomasa sobre la disponibilidad de recursos hídricos en el Perú

- Los valles de Chira y Piura están una región semiárida, con baja disponibilidad de agua a causa de la insuficiente capacidad reguladora del embalse Poechos y la creciente demanda.
- El 90% del agua disponible es usada para la agricultura, 9% para consumo poblacional y 1% para uso industrial.
- Como consecuencia del desarrollo de la industria del etanol en el Perú, se planea incorporar progresivamente más de 22 mil hectáreas de cultivos destinados a la producción de biomasa en los valles de Chira y Piura.
- Un estudio realizado para el Proyecto Bioenergía y Seguridad Alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) analizó la sostenibilidad del recurso hídrico ante este crecimiento de la demanda para cuatro escenarios diferentes, y evaluó los impactos desde el punto de vista de la confiabilidad y vulnerabilidad del sistema y la cobertura de la demanda.
- El estudio concluye señalando la necesidad urgente de una planificación del aprovechamiento de los recursos hídricos en los valles de Chira y Piura, así como la mejora en la productividad del agua para permitir una mayor producción de alimentos con el mismo volumen de agua.
- Asimismo, se recomienda explorar otras variedades con menor requerimiento de agua, mejorar la eficiencia de uso de agua para riego y disminuir o eliminar el sistema de riego por pozas, dada su baja eficiencia.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /23

## Tipos de tierras en el Perú

### De donde salen las nuevas tierras

- Costa: nuevas tierras se destinan a exportaciones. También parte de las viejas' tierras.
- Sierra: no hay nuevas áreas. Reducción de áreas en descanso.
- Selva: hay amplia frontera agrícola, pero a costa de desequilibrios ecológicos y de deterioro de los recursos.
- Presencia de la industria extractiva
- Pérdida de tierras por erosión (sierra y selva alta), deforestación (selva) y disminución de fertilidad por salinidad (costa)

| Tipos de tierras                                | Hectáreas   | %     |
|---|-------------|-------|
| (A) Tierras aptas para cultivos en limpio       | 4.902.000   | 3,8   |
| (C) Tierras aptas para cultivos permanentes     | 2.707.000   | 2,1   |
| (P) Tierras aptas para pastos                   | 17.916.000  | 13,9  |
| (F) Tierras aptas para forestales de producción | 48.696.000  | 37,9  |
| (X) Tierras de protección                       | 54.300.560  | 42,3  |
| Total   | 128.521.560 | 100,0 |

Fuente: ONERN, *Clasificación de las tierras del Perú*. 1982. En Antonio Brack Egg, "Ecología de un país complejo". En *Gran geografía del Perú*. Volumen II. Manfer-Juan Mejía Baca. Barcelona, 1986.

## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /24

### El nuevo mapa de la concentración de tierras en el Perú



| Región      | Empresas/grupos económicos | Hectáreas |
|-------------|----------------------------|-----------|
| Piura       | 7                          | 31,975    |
| Lambayeque  | 2                          | 28,300    |
| La Libertad | 13                         | 97,967    |
| Ancash      | 1                          | 16,000    |
| Lima        | 2                          | 17,200    |
| Ica         | 8                          | 13,015    |
| Arequipa    | 1                          | 1,200     |
| Total       | 34                         | 205,657   |

Fuente: F. Eguren. CEPES, 2011.

## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /25

### Perú: Población, oferta hídrica y número de cuencas según vertientes

| Vertiente   | Población 2007    | Extensión (km <sup>2</sup> ) | Agua 1/                        |                                |                          | %          | Número de cuencas hidrográficas 2/ |
|-------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------|------------------------------------|
|             |                   |                              | superficial (Hm <sup>3</sup> ) | subterránea (Hm <sup>3</sup> ) | Total (Hm <sup>3</sup> ) |            |                                    |
| <b>PERÚ</b> | <b>27 428 615</b> | <b>1 285 215</b>             | <b>2 042 870</b>               | <b>2 739</b>                   | <b>2 045 609</b>         | <b>100</b> | <b>159</b>                         |
| Pacífico    | 17 101 600        | 279 689                      | 34 291                         | 2 739                          | 37 030                   | 1,8        | 62                                 |
| Atlántico   | 9 188 482         | 956 751                      | 1 998 405                      | -                              | 1 998 405                | 97,7       | 84                                 |
| Titicaca    | 1 138 533         | 48 775                       | 10 174                         | -                              | 10 174                   | 0,5        | 13                                 |

1/ Hm<sup>3</sup>: 1 millón de metros cúbicos.

2/ Conforme a la nueva codificación de cuencas aprobada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Fuentes: INEI (2007). Censo Nacional de Población y Vivienda 2007.

Ministerio de Agricultura-Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

El Perú es uno de los países más ricos en recursos hídricos: no obstante que su extensión representa sólo el 0,87% de la superficie continental del planeta, posee el 4,6% del agua superficial planetaria. Sus problemas, por lo tanto, no son de dotación sino de distribución territorial y de deficiente gestión.

En la vertiente del Atlántico, dados su menor densidad poblacional y el mayor caudal de los ríos, la oferta hídrica en la mayoría de las cuencas es alta. Las cuencas amazónicas más grandes tienen algunas características comunes por la longitud, grandes caudales y condiciones navegables de sus ríos principales. El caudal medio anual del Amazonas es del orden de los 40 mil m<sup>3</sup>/s y en el Marañón y el Ucayali supera los 10 mil m<sup>3</sup>/s; otros 13 ríos poseen caudales medios entre mil y 10 mil m<sup>3</sup>/s.

En la vertiente del lago Titicaca, el río Ramis, el de mayor caudal, no alcanza los 100 m<sup>3</sup>/s y le siguen otros como Huancané, Coata e Ilave, con caudales entre 20 m<sup>3</sup>/s y 40 m<sup>3</sup>/s.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /26

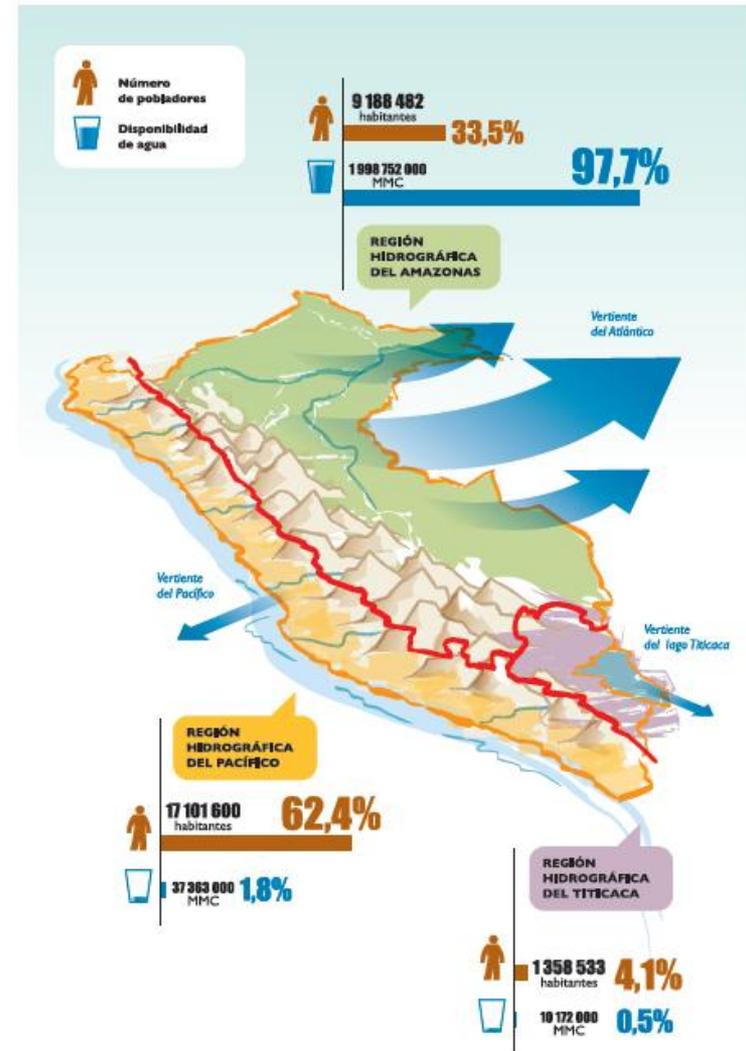
## Disponibilidad de recursos hídricos en la Vertiente del Pacífico

No obstante este desequilibrio, según el cual menos del 2% del agua disponible debe cubrir las necesidades de más del 60% de la población nacional asentada en la vertiente del Pacífico, en la costa se arroja al mar el 53% del agua, mientras que el 47% restante se utiliza con una eficiencia de apenas entre 25% y 40%.

Del total del agua disponible en la vertiente del Pacífico, entre un 7% y 8% son aguas subterráneas. La posibilidad de utilizar estas aguas resulta crucial en la costa peruana, sobre todo en las zonas áridas y semiáridas. De un total de 1.500 millones de m<sup>3</sup> explotados anualmente mediante más de 8.000 pozos, un 66% se destina a uso agrícola, un 24% al consumo de la población y un 9% al uso industrial. En algunas cuencas costeras como las de Ica y Tacna existen proyectos de irrigación desarrollados exclusivamente con aguas subterráneas

Las cuencas de la vertiente del Pacífico exhiben, a la vez, diferencias notables en cuanto a caudal promedio anual. Los ríos Santa, Tumbes, Ocoña y Chira alcanzan en promedio descargas de 100 o más m<sup>3</sup>/s; mientras que, la descarga conjunta de todos los ríos ubicados en el departamento de Tacna (Locumba, Sama, Caplina, Uchusuma y Hospicio) llega a apenas 8 m<sup>3</sup>/s. El Caplina, que debe abastecer al 90% de la población departamental asentada en la ciudad de Tacna, alcanza un caudal promedio de sólo 1,5 m<sup>3</sup>/s.

Vertientes: volumen de agua y población  
Disponibilidad de agua en el Perú



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /27

## Disponibilidad de recursos hídricos en la Vertiente del Pacífico

Si se considera la disponibilidad per cápita de agua en las cuencas del Pacífico, se encuentra que unas 12 cuencas cuentan con niveles inferiores a mil m<sup>3</sup> per cápita/año, lo que representa una situación de escasez hídrica. Entre éstas está la cuenca del Rímac, sobre la que se asienta Lima Metropolitana, cuya reducida dotación de 184m<sup>3</sup> per cápita/año, de aguas superficiales se complementa con la intensa explotación de aguas subterráneas que proporcionan unos 77m<sup>3</sup> per cápita/año adicionales.

Otras cuencas se hallan en condición de estrés hídrico pero su situación podría evolucionar en los años siguientes hacia la escasez de agua. Por ejemplo, si se realiza una proyección del crecimiento poblacional al año 2025, aun bajo el supuesto de que no se modifica el caudal actual de los ríos, la disponibilidad per cápita/año de la cuenca de Lurín pasaría a la condición de escasez y en la cuenca de Ica, la escasez se agudizará al extremo.

En la vertiente del Pacífico, a causa de la desigual distribución espacial, las variaciones estacionales y las características de la concentración poblacional, los casos de escasez se localizan en cuencas de la costa central y sur; mientras que las condiciones de la costa norte en conjunto son relativamente mejores, presentándose sólo algunos casos de cuencas con estrés hídrico.



## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /28

### Perú: Usos del agua a escala nacional por la población y los principales sectores productivos, 2002

(en millones de metros cúbicos MMC/año)

| Vertiente   | Uso consuntivo |      |          |      |            |     |        |     |        | No consuntivo |
|-------------|----------------|------|----------|------|------------|-----|--------|-----|--------|---------------|
|             | Poblacional    |      | Agrícola |      | Industrial |     | Minero |     | Total  |               |
|             | MMC            | %    | MMC      | %    | MMC        | %   | MMC    | %   | MMC    | MMC           |
| <b>PERÚ</b> | 2 458          | 12,0 | 16 058   | 80,0 | 1 155      | 6,0 | 401    | 2,0 | 20 072 | 11 139        |
| Pacífico    | 2 086          | 12,0 | 14 051   | 80,0 | 1 103      | 6,0 | 302    | 2,0 | 17 542 | 4 245         |
| Atlántico   | 345            | 14,0 | 1 946    | 80,0 | 49         | 2,0 | 97     | 4,0 | 2 437  | 6 881         |
| Titicaca    | 27             | 30,0 | 61       | 66,0 | 3          | 3,0 | 2      | 3,0 | 93     | 13            |

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú

La distribución del agua en el Perú para su uso por las actividades económicas y la población se ha establecido al margen del ordenamiento que podría darle un enfoque de cuencas. Pero aunque el uso mayor del agua superficial en el país es para fines agrícolas, el crecimiento poblacional, la expansión urbana sobre las mejores tierras de cultivo, así como el crecimiento significativo de las explotaciones mineras ocurrido en los últimos años, condicionan mayores demandas sobre este recurso. En tal escenario, uno de los valores agregados del enfoque de cuencas consiste en que permite planear a futuro los tipos de demanda por agua en territorios articulados por la captación, acceso y uso del recurso hídrico.

## AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /29

### Perú: Proyectos especiales de irrigación en la región costa, al 2009

| Proyecto            | Ubicación                                   | Fuentes principales de agua   |
|---------------------|---|---|
| Puyango-Tumbes      | Tumbes y provincias de Oro y Loja (Ecuador) | Río Puyango-Tumbes (no regulado)  |
| Chira-Piura         | Piura y provincia de Loja                   | Ríos Catamayo-Chira y Piura (regularizado)  |
| Olmos-Tinajones     | Lambayeque y Cajamarca                      | Ríos Chancay, Chotano y Conchano (regulados)  |
| Jequetepeque-Zaña   | La Libertad, Lambayeque y Cajamarca         | Ríos Jequetepeque y Chaman (regulados)  |
| Chavimochic         | La Libertad, Áncash y Cajamarca             | Ríos Santa, Chao, Virú, Moche y Chicama (sin regulación)  |
| Chinecas            | La Libertad y Áncash                        | Río Santa (sin regulación)  |
| Tambo-Ccaracocha    | Ica y Huancavelica                          | Ríos Ica (sin regulación) y Pampas (lagunas reguladas)  |
| Camaná-Majes-Colca  | Arequipa, Cusco y Puno                      | Río Colca (regulado en Condoroma) y no regulado en Tuti (aguas abajo el río se denomina Majes y Camaná) |
| Cuenca Chilca-Chili | Arequipa, Cusco, Puno y Moquegua            | Ríos Quilca (parcialmente regulado) y Chili (regulado)  |
| Pasto Grande        | Moquegua y Arequipa                         | Ríos Tambo y Moquegua (no regulados)  |
| Tacna               | Tacna, Moquegua y Puno                      | Ríos Caplina, Sama, Locumba, Maure-Uchusuma (ninguno es regulado)                                       |

Fuente: Instituto Nacional de Desarrollo (INADE).

Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

Los grandes proyectos y sistemas de riego, éstos se ubican principalmente en la costa, asociados a extensiones mayores de 10 mil hectáreas y casi todos han sido transferidos a los gobiernos regionales. En la sierra no existen sistemas grandes, siendo el mayor el Proyecto Cachi en Ayacucho, que no alcanza aún las 5 mil hectáreas de implementación. En la selva existen proyectos de carácter multi departamental de dimensión equivalente a los de la costa.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /30

## Usos del agua con fines agrarios

En la mayoría de las cuencas existentes en la vertiente del Pacífico, la agricultura consume agua por encima del promedio nacional y en siete de estas cuencas el consumo agrario del agua excede el 95%.

Es evidente que en las cuencas de mayor concentración poblacional, el uso doméstico del agua reduce notablemente la participación del consumo para fines agrícolas. Así, en la cuenca del Rímac, el consumo agrario es menor al 10%, mientras que el uso poblacional se acerca al 90% de la disponibilidad hídrica total.

Vertiente del Pacífico: Usos del agua con fines agrarios, al 2009

| Cuencas              | Proporción del agua disponible total |
|----------------------|--------------------------------------|
| Zaña                 | Más de 95%                           |
| Huaura               |                                      |
| Chancay-Huaral       |                                      |
| San Juan-Pisco       |                                      |
| Grande               |                                      |
| Acarí-Yauca-Chala    |                                      |
| Tambo                |                                      |
| Zarumilla            | Entre 90 y 95%                       |
| Chira                |                                      |
| Piura                |                                      |
| Jequetepeque         |                                      |
| Chicama              |                                      |
| Pativilca-Supe       |                                      |
| Mala-Cañete          |                                      |
| Atico-Caravelí-Ocoña | Entre 80 y 90%                       |
| Moche-Virú           |                                      |
| Olmos-Motupe         |                                      |
| Chancay-Lambayeque   |                                      |
| Santa-Lacramarca     |                                      |
| Ica                  |                                      |
| Moquegua             |                                      |
| Casma-Huarmey        | Entre 60 y 80%                       |
| Camaná-Chili         |                                      |
| Locumba-Sama         |                                      |
| Cajlíma-Ichusuma     |                                      |
| Lurín-Rómac-Chillón  |                                      |

Fuente: Instituto Nacional de Desarrollo (INADE).  
Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /31

## Localización de actividades agropecuarias

La actividad agrícola contribuye sustancialmente a ordenar la estructura y dinámica productiva de la gran mayoría de cuencas del país. Esto se debe a su estrecha relación con los servicios ecosistémicos provistos por las cuencas, por su incidencia directa en el manejo de los recursos naturales básicos agua y suelo y por su aporte decisivo a la alimentación y a otros satisfactores clave para el desarrollo humano.

En virtud del valor singular de la agricultura y del hecho de que las cuencas forman parte de regiones naturales y de territorios con estructura económica definida, es posible distinguir alguna tipología de cuencas:

- Cuencas con predominio urbano y agroexportador.
- Cuencas con espacio principal interandino y producción agrícola de alimentos.
- Espacios alto andinos de cuencas orientados a producción ganadera.
- Cuencas amazónicas con agricultura, bosques y biodiversidad.

En estos tipos de cuenca se produce una articulación con actividades de manufactura y servicios, sobre todo en los espacios altamente urbanizados; por otro lado, en algunas de ellas existe una presencia minera y de hidrocarburos que se ha venido incrementando notoriamente en los últimos años.

Perú: Cuencas con mayor localización agropecuaria, 2007

| Región hidrográfica | Cuenca             | Coefficiente de localización sectorial | Región hidrográfica | Cuenca             | Coefficiente de localización sectorial |
|---------------------|--------------------|--|---------------------|--------------------|--|
| Pacífico            | Sama               | 2,84                                   | Amazonas            | Pastaza            | 3,66                                   |
| Pacífico            | Virú               | 2,61                                   | Amazonas            | Cenepa             | 3,60                                   |
| Pacífico            | Huaral             | 2,51                                   | Amazonas            | Alto Marañón I     | 3,36                                   |
| Pacífico            | Jequetepeque       | 2,47                                   | Amazonas            | Bajo Apurímac      | 3,19                                   |
| Pacífico            | Chicama            | 2,42                                   | Amazonas            | Alto Marañón IV    | 2,98                                   |
| Pacífico            | Tambo              | 2,37                                   | Amazonas            | Medio Bajo Ucayali | 2,97                                   |
| Pacífico            | Nepeña             | 2,34                                   | Amazonas            | Medio Huallaga     | 2,97                                   |
| Pacífico            | Olmos              | 2,31                                   | Amazonas            | Santiago           | 2,96                                   |
| Pacífico            | Pisco              | 2,21                                   | Amazonas            | Pachitea           | 2,96                                   |
| Pacífico            | Camaná             | 2,16                                   | Amazonas            | Mayo               | 1,96                                   |
| Pacífico            | Locumba            | 2,03                                   | Amazonas            | Mantaro            | 1,43                                   |
| Pacífico            | Cañete             | 2,01                                   | Amazonas            | Urubamba           | 1,34                                   |
| Pacífico            | Ocoña              | 1,94                                   | Titicaca            | Mauri              | 3,09                                   |
| Pacífico            | Chancay-Lambayeque | 1,78                                   | Titicaca            | Ilave              | 2,93                                   |
| Pacífico            | Chira              | 1,71                                   | Titicaca            | Suches             | 2,89                                   |
| Pacífico            | Santa              | 1,49                                   | Titicaca            | Ilpa               | 2,80                                   |
| Pacífico            | Piura              | 1,23                                   | Titicaca            | Huancané           | 2,56                                   |
| Pacífico            | Ica                | 1,13                                   | Titicaca            | Azángaro           | 2,14                                   |

Fuente: Instituto Nacional de Desarrollo (INADE).

Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /32

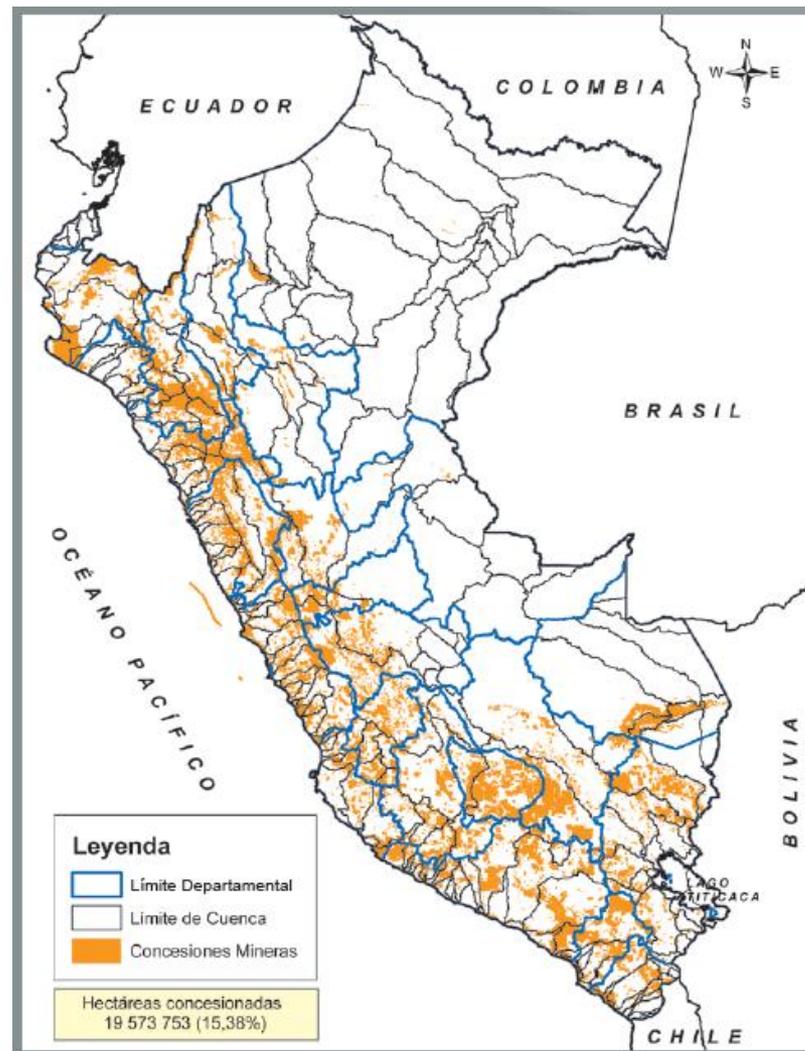
## Concesiones mineras en el Perú

Febrero 2005: 9'840,415  
**(7.3%)**

Noviembre 2008:  
17'129,184 **(13.5%)**

Noviembre 2009:  
19'573,753 **(15.4%)**

Fuente: INGEMMET  
Elaboración: COOPERACIÓN



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /33

## Evolución de los derechos mineros en el Perú

El territorio dado en cesión a los derechos mineros durante el período 1991 – 2010 muestra dos tendencias críticas en su evolución. En una primera fase de 1991 a 1993, se observa que la superficie acumulada alcanza 2'258,000 hectáreas. De 1994 a 19997, pasó de 6'151,000 a 15'597,000 hectáreas, siendo este un valor próximo el pico máximo de todo el período alcanzado en 1999. De 1999 a 2002, se aprecia una disminución significativa de la superficie, pasando de 15'667,000 a 7'452,233 hectáreas.

A partir de 2002 la tendencia de la superficie acumulada de los derechos mineros es creciente hasta el año 2010, pasando de 9'276,874 hectáreas en 2003 a 22'740,696 hectáreas en diciembre de 2010.

| Año  | Ha.        |
|------|------------|
| 1991 | 2,258,000  |
| 1992 | 2,258,000  |
| 1993 | 2,258,000  |
| 1994 | 6,151,000  |
| 1995 | 8,758,000  |
| 1996 | 12,110,000 |
| 1997 | 15,597,000 |
| 1998 | 14,825,000 |
| 1999 | 15,667,436 |
| 2000 | 12,766,957 |
| 2001 | 11,099,794 |
| 2002 | 7,452,233  |
| 2003 | 9,276,874  |
| 2004 | 9,311,465  |
| 2005 | 9,840,415  |
| 2006 | 11,572,575 |
| 2007 | 13,827,166 |
| 2008 | 17,129,184 |
| 2009 | 19,130,891 |
| 2010 | 22,740,696 |



# AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA /34

## Localización de actividades mineras

La minería absorbe el 2% del consumo consuntivo total del agua en el país, pero sus actividades se ubican en las zonas más secas o en cabeceras de cuenca donde se encuentran las nacientes de las aguas. Ello indica que su incidencia regional y local es mucho mayor que la reflejada a escala nacional.

Por sus propias características, la minería ejerce presión sobre dos recursos fundamentales y escasos en los territorios donde se localizan sus actividades:

- Sobre las tierras, por su necesidad de manejar grandes extensiones. Para ello hace uso del mecanismo de concesiones y en algunos casos recurre a la compra directa de terrenos. Cuando este proceso no ha sido adecuadamente conducido—es decir, cuando no se ha hecho uso de mecanismos transparentes de información y concertación—, se han creado condiciones de conflicto con los agricultores por la ocupación de tierras de vocación agrícola.
- Sobre los recursos hídricos, cuya disponibilidad y acceso resultan absolutamente necesarios para sus operaciones extractivas. Respecto del agua, hay que anotar que si bien el volumen de uso es relativamente bajo, puede ser alto el impacto generado a escala regional o local sobre el acceso de los demás usuarios.

Perú: Cuencas con mayor localización minera, 2007

| "Región hidrográfica" | Cuenca                | Coefficiente de localización sectorial |
|-----------------------|-----------------------|--|
| Pacífico              | Cuenca Chala          | 50,07                                  |
| Pacífico              | Cuenca Ocoña          | 18,46                                  |
| Pacífico              | Cuenca Atico          | 15,70                                  |
| Pacífico              | Cuenca Cañete         | 6,91                                   |
| Pacífico              | Cuenca Locumba        | 4,88                                   |
| Pacífico              | Cuenca Camaná         | 4,46                                   |
| Pacífico              | Cuenca Pariñas        | 3,69                                   |
| Pacífico              | Cuenca Chicama        | 3,33                                   |
| Pacífico              | Cuenca Tambo          | 3,25                                   |
| Pacífico              | Cuenca Santa          | 2,46                                   |
| Pacífico              | Cuenca Ilo – Moquegua | 1,79                                   |
| Titicaca              | Cuenca Azángaro       | 12,77                                  |
| Titicaca              | Cuenca Huancané       | 3,32                                   |
| Titicaca              | Cuenca Ilpa           | 2,26                                   |
| Amazonas              | Cuenca Inambari       | 7,12                                   |
| Amazonas              | Cuenca Tigre          | 6,82                                   |
| Amazonas              | Cuenca Crisnejas      | 2,70                                   |
| Amazonas              | Cuenca de las Piedras | 2,54                                   |
| Amazonas              | Cuenca Alto Apurímac  | 2,38                                   |
| Amazonas              | Cuenca Tambopata      | 2,34                                   |
| Amazonas              | Cuenca Mantaro        | 2,31                                   |

Fuente: Base de Datos REDATAM Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. INEI  
Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

# ¿Qué acciones se necesitan en el contexto de las políticas?

Evaluación exhaustiva del manejo del Agua en Agricultura. FAO, 2008

### **Acción 1. Cambiar la forma de pensar sobre el agua y la agricultura**

Este cambio es esencial para lograr nuestro triple objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, reducir la pobreza y conservar los ecosistemas. En lugar de concentrarse sólo en ríos y aguas subterráneas, hay que considerar la lluvia como una fuente primaria de agua que puede ser gestionada. En lugar de aplicar conceptos preconcebidos, es mejor reconocer que todo proceso de reforma institucional se presta a controversias de carácter político. También, en lugar de aislar la agricultura como un sistema de producción, hay que considerarla como un sistema integrado de uso múltiple y como un ecosistema agrícola, que proporciona servicios e interactúa con otros ecosistemas.

### **Acción 2. Luchar contra la pobreza mejorando el acceso y el uso del agua para fines agrícolas**

Las políticas deben apuntar a mejorar los medios de vida de los pequeños agricultores, adoptando las siguientes medidas: asegurarles el acceso al agua, para lo cual será necesario concederles derechos de agua y hacer las inversiones pertinentes en infraestructuras de almacenamiento y suministro; mejorar el valor obtenido por el uso del agua a través de tecnologías adaptadas a los agricultores pobres; e invertir en carreteras y mercados. Los sistemas de uso múltiple (operados para uso doméstico, producción de cultivos, acuicultura, agroforestería y ganadería) pueden mejorar la productividad del agua y disminuir la pobreza.

# ¿Qué acciones se necesitan en el contexto de las políticas?

Evaluación exhaustiva del manejo del Agua en Agricultura. FAO, 2008

### **Acción 3. Gestionar la agricultura con miras a fortalecer los servicios de los ecosistemas**

La agricultura bien practicada puede fortalecer otros servicios de los ecosistemas. En los agro ecosistemas hay oportunidades para promover servicios adicionales a la producción de alimento, fibras y proteína de origen animal. La producción agrícola no tiene porqué ser perjudicial para los otros servicios proporcionados por el agua en ríos y humedales. Sin embargo, es inevitable que se produzca un cambio en el ecosistema, a raíz del uso mayor o intensivo de tierras y aguas, lo que plantea difíciles decisiones.

### **Acción 4. Aumentar la productividad del agua**

El logro de mayores rendimientos y otras mejoras con menor uso de agua, también reducirá la futura demanda de este recurso, limitando la degradación ambiental y aliviando la competencia por el agua. Un 35% de aumento en la productividad del agua podría reducir el consumo adicional de los cultivos de un 80 al 20%. En todos los tipos de sistemas agrícolas, se podría producir más alimento por unidad de agua, atendiendo especialmente a los sistemas ganaderos. No obstante, este optimismo debe ser cauteloso, ya que en ciertas áreas de alta productividad sólo es posible obtener resultados exiguos. Sin embargo, las posibilidades de lograr un mayor valor por unidad de agua son mejores especialmente en los sistemas integrados y en los de mayor valor de la producción, así como mediante reducciones en los costos ambientales y sociales.

# ¿Qué acciones se necesitan en el contexto de las políticas?

Evaluación exhaustiva del manejo del Agua en Agricultura. FAO, 2008

### **Acción 5. Mejorar la agricultura de secano**

La agricultura de secano se optimiza mejorando la conservación de la humedad del suelo y, donde sea factible, aplicando riego complementario. Estas técnicas ofrecen grandes posibilidades para sacar rápidamente de la pobreza a los grupos más numerosos de personas y para aumentar la productividad del agua, especialmente en el África subsahariana y en ciertas partes de Asia. Los sistemas mixtos de agricultura y ganadería ofrecen buenas oportunidades, teniendo en cuenta la mayor demanda de productos ganaderos y las posibilidades para mejorar la productividad de dichos sistemas.

### **Acción 6. Adaptar las técnicas de riego del pasado a las necesidades del futuro**

La era de rápida expansión de la agricultura de regadío terminó, con lo cual la principal tarea actual consiste en adaptar los sistemas de riego de antaño a las necesidades futuras. Para que el riego resulte más sostenible y productivo, es preciso que la modernización entrañe perfeccionamientos, tanto en lo administrativo como en lo tecnológico a fin de mejorar la respuesta a las necesidades de los grupos interesados. Como parte de estas medidas, el riego debe estar mejor integrado en los sistemas de producción agrícola, para que pueda brindar apoyo a la agricultura de alto valor y formar parte la gestión forestal, pesquera y ganadera.

# ¿Qué acciones se necesitan en el contexto de las políticas?

Evaluación exhaustiva del manejo del Agua en Agricultura. FAO, 2008

### **Acción 7. Reformar las instituciones gubernamentales**

En un escenario realista y adaptado a las necesidades locales, se requiere un cambio fundamental de política respecto a las inversiones en gestión del agua importantes para la agricultura de regadío y de secano. Es preciso abrir un espacio más amplio para la política y las inversiones, derribando las barreras entre la agricultura de regadío y la de secano, e integrando mejor las prácticas pesqueras y ganaderas en la gestión del agua. La reforma no puede ceñirse a un plan preconcebido. Es un proceso lento y específico para el contexto local, tanto en lo político como en lo institucional. Además, exige negociaciones y la formación de coaliciones, ya que la sociedad civil y el sector privado son actores importantes. Pero, con frecuencia, el Estado suele ser un promotor importante, aunque las instituciones estatales de gestión del agua suelen ser las que más necesitan las reformas.

### **Acción 8. Valorar las ventajas y desventajas y adoptar decisiones difíciles**

Dado que la población no se adapta rápidamente a los cambios, se requieren medidas audaces para atraer la participación de los grupos interesados. Para tomar decisiones sobre el uso y la asignación del agua, es preciso llevar adelante negociaciones entre los distintos grupos. Para armonizar las demandas, es esencial que la información se comparta de forma transparente. Otras asociaciones de usuarios (pescadores, pequeños agricultores sin títulos de propiedad y los que dependen de los servicios del ecosistema) deben ser interlocutores de peso.