



Asegurar el suministro de alimentos para una población mundial creciente

Por: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
 Agencias colaboradoras: OMS (Organización Mundial de la Salud)/PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente)/OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica)

Índice

Cuadro 8.1: El derecho a los alimentos	193
Tabla 8.1: Valores nacionales de indicadores clave para garantizar el suministro de alimentos	195
Cómo se alimenta el mundo	194
El sistema mundial de alimentación: mejora sostenible de la disponibilidad de alimentos	194
Figura 8.1: Precios de los alimentos e inversiones en riego y drenaje	194
Tabla 8.2: Consumo de alimentos per cápita de 1965 a 2030 (Kcal/persona/día)	200
Figura 8.2: Consumo de alimentos per cápita de 1965 a 2030	200
Las principales fuentes de alimentos	200
Principales cultivos	200
<i>El papel esencial de los cereales y de las plantas oleaginosas</i>	200
<i>Fuentes de crecimiento en la producción agraria</i>	201
La ganadería: un papel creciente	201
La pesca y la creciente importancia de la acuicultura	202
Comercio de alimentos	202
<i>Los países en desarrollo aumentan sus importaciones</i>	202
<i>El concepto de agua virtual</i>	202
El uso del agua en agricultura	203
Agua para la producción de alimentos	203
Tabla 8.3: Equivalente de necesidades de agua de los principales productos alimenticios	203
Cuadro 8.2: Evaluación de las necesidades de agua dulce para la producción mundial de alimentos	203
Producción de alimentos: el papel dominante de la agricultura de secano	203
Papel del riego en la producción de alimentos	204
Figura 8.3: Rendimientos y necesidades de agua de la agricultura de riego y de secano	205
Figura 8.4: Usos en competencia por el agua en el distrito de riego de Zhanghe, China	205
Figura 8.5: Superficie regada como porcentaje del potencial de riego en los países en desarrollo	206
Mapa 8.1: Superficie equipada con riego como porcentaje de la tierra cultivada por países (1998)	207
Inversiones futuras en riego	206
Eficiencia en el uso del agua	206
Mapa 8.2: Extracciones de agua para agricultura como porcentaje de los recursos hídricos renovables (1998)	208
Figura 8.6: Riego y recursos hídricos: situación actual (1999) y extracciones previstas (2030)	207
Tabla 8.4: La eficiencia en el uso del agua en 1998 y en 2030 (predicción) en noventa y tres países en desarrollo	208
Cuadro 8.3: Posibilidades de mejora en la eficiencia de uso del agua en agricultura	209
Futuras extracciones de agua para riego	207
El papel especial de las aguas subterráneas	209

Cuadro 8.4: Libia: El gran proyecto de río artificial	210
Cómo garantizar el acceso a los alimentos para todos	210
Los mercados no consiguen suministrar alimentos para todos	210
Figura 8.7: Progresos hacia los objetivos de la Cumbre Mundial de los Alimentos	211
Cuadro 8.5: La seguridad alimentaria y sus indicadores	211
Los desnutridos: ¿dónde, quién y por qué?	210
Figura 8.8: Proporción de personas desnutridas en los países en desarrollo, 1990-1992 y 1997-1999	212
Mapa 8.3: Porcentaje de personas desnutridas por países (1998)	212
El papel del regadío para aliviar la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria	213
Cuadro 8.6: El agua y la seguridad alimentaria en la cuenca del río Senegal	214
Gestión de los riesgos agrícolas para conseguir medios de vida sostenibles	213
Regadío y empleo fuera de la explotación agrícola	213
La contribución de la pesca y de la acuicultura a la seguridad alimentaria	214
Cuadro 8.7: Cultivo mixto de arroz y pescado en Laos	215
Silvicultura y seguridad alimentaria	215
Tendencias en la gestión del agua de riego	215
Adaptación de las medidas institucionales	215
Aumento de las inversiones privadas en regadíos	216
Reforma de los regadíos: modernización y capacitación	216
Igualdad de los papeles de hombres y mujeres en el regadío	217



Cuadro 8.8: Propiedad de las tierras e independencia económica	217
Mejora de la productividad en el uso del agua en agricultura	217
Diversificación de las cosechas	217
Uso del agua en agricultura, medio ambiente y salud	218
Aspectos medioambientales	218
Deterioro de la calidad del agua	218
Cuadro 8.9: Uso de aguas residuales para regadío	219
Salud y regadíos	219
Cuadro 8.10: Integración del regadío, la nutrición y la salud	220
Conclusiones	220
Panorama de los avances logrados desde Río	221
Referencias	222
Algunos sitios web útiles	223



Hay personas en el mundo tan hambrientas que Dios sólo se les puede aparecer en forma de pan.

Mahatma Gandhi

LOS ALIMENTOS Y LA AGRICULTURA son con mucho los mayores consumidores de agua. Necesitan quizás cien veces más agua que la que utilizamos para satisfacer las necesidades personales básicas; hasta un 70% del agua obtenida de los ríos y del subsuelo se destina a regadío. La producción mundial de alimentos ha mantenido el ritmo del crecimiento de la población en las últimas décadas; sin embargo, todavía quedan cerca de 800 millones de personas desnutridas y la migración de la población rural a las ciudades aumentará con toda seguridad las presiones y problemas asociados con la seguridad alimentaria. Una población creciente necesitará cada vez más alimentos y, por tanto, más agua. ¿Cuál es la situación de la producción de alimentos en el mundo? ¿Cómo puede aumentarse su eficiencia sin poner en peligro el medio ambiente? ¿Cuáles son las contribuciones de la agricultura de secano y de regadío y de la pesca? ¿Qué papel juega el mercado? ¿Cuál es la conexión entre seguridad alimentaria y pobreza? Estas preguntas tienen respuestas. Menos seguro, sin embargo, es si sabremos hacer frente al reto de alimentar a un mundo hambriento aumentando la eficiencia y la productividad del uso del agua, sin dejar de respetar los recursos y también las demandas de los sectores en competencia.



Desde la década de los 60, el sistema alimentario del mundo ha respondido a la duplicación de la población mundial, proporcionando más alimentos per cápita a precios progresivamente más bajos. La nutrición en el mundo ha mejorado sustancialmente. Este comportamiento ha sido posible gracias a una combinación de semillas de alto rendimiento, riego, nutrición vegetal y control de plagas. En este proceso, se destinaron grandes cantidades de agua a la agricultura. Como quiera que la población sigue creciendo, aunque a un ritmo menor, en el futuro será necesario producir más alimentos y más piensos para el ganado y dedicar más agua a este fin. Se espera que la extracción de agua para riego en los países en desarrollo crezca un 14 por ciento hasta 2030, mientras que la eficiencia en el uso del agua de riego se espera que mejore una media del 4 por ciento. Se prevé que el estrés producido por la escasez de agua crezca localmente, y en algunos casos regionalmente, y cierto número de países tendrá que depender más del comercio para su seguridad alimentaria.

Aunque la producción de alimentos ha venido satisfaciendo la demanda del mercado a precios históricamente bajos, una población estimada de 777 millones de personas de países en desarrollo no tiene acceso a alimentos suficientes y adecuados porque no tienen recursos para comprarlos o, en el caso de la agricultura de subsistencia, para producirlos. A pesar de la mejora general de la situación nutricional, las cifras absolutas de personas desnutridas se están reduciendo a un ritmo mucho más lento del previsto. La Cumbre Mundial de los Alimentos de 1996 (véase el cuadro 8.1) estableció como objetivo reducir el número de personas que padecen hambre crónica a unos 400 millones, pero proyecciones actuales indican que esta cifra puede no alcanzarse hasta 15 años más tarde de lo previsto, es decir, para el año 2030, a menos que se emprendan acciones políticas y financieras decisivas (véase figura 8.7 más adelante).

La agricultura de regadío requerirá, necesariamente, grandes cantidades de agua para producir los alimentos precisos para alimentar al mundo. La gestión del agua de riego tiene por delante un largo camino para adaptarse a las nuevas exigencias de la producción y conciliar las demandas de otros sectores económicos y la necesidad de proteger el medio ambiente. Sin embargo, se dispone de tecnologías de ahorro de agua que pueden reducir significativamente el despilfarro. Además, el marco político, legal e institucional para apoyar una mejor productividad del agua en la agricultura de regadío también muestra signos de adaptación. Las tendencias en la gestión del agua apuntan a dar más poder a las partes interesadas, con prioridad para los pobres y los marginados. Al mismo tiempo, las necesidades de agua para la salud humana y para el medio acuático demandan una mayor atención. En conjunto, el mensaje del sector agrario, que seguirá siendo el principal consumidor de agua mundial, es moderadamente optimista.

A principios del siglo XXI, el sector agrario está utilizando una media del 70 por ciento de todas las extracciones de agua de los ríos, lagos y acuíferos. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) predice una expansión neta de la tierra de regadío de unos 45 millones de hectáreas en noventa y tres países en desarrollo (hasta un total de 242 millones de hectáreas en 2030) y que las extracciones de agua de uso agrario aumentarán en un 14 por ciento de 2000 a 2030 para satisfacer las necesidades futuras de producción de alimentos. El análisis indica una tasa de crecimiento anual prevista del 0,6 por ciento, en comparación con el 1,9 por ciento observado en el periodo de 1963 a 1999.

Sólo una parte de las extracciones de agua agrícola se usa efectivamente en la producción de alimentos u otros productos

Cuadro 8.1: El derecho a los alimentos

Existe una tendencia a reconocer que el acceso a los alimentos es un derecho del hombre, como afirman la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, el Convenio Internacional sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 y, en relación con los conflictos armados, los Protocolos de 1977 al Convenio de Ginebra de 1949. Aunque generalmente se acepta el derecho a los alimentos como ayuda humanitaria en casos de desastre o guerra, hay un consenso cada vez más general de que ningún país tiene derecho a hacer pasar hambre a su población. Sin embargo, pocos gobiernos están preparados o tienen la capacidad necesaria para asegurar el acceso a los alimentos a sus ciudadanos pobres y desnutridos. Como señalaba en 1999 Mary Robinson, ex Alta Comisaria de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, “pocos derechos económicos son tan violados como el derecho a los alimentos y a la nutrición”.

En la Cumbre Mundial de los Alimentos de 1996, hubo quienes defendieron que el aumento del comercio, conseguido mediante la eliminación de las intervenciones de los gobiernos en el mercado mundial, daría como resultado una mayor seguridad alimentaria, mientras que otros razonaron que los alimentos son un derecho humano fundamental, y son los gobiernos nacionales, y no el mercado mundial, quienes tienen la responsabilidad primaria de hacerlos accesibles. El siguiente párrafo se incluyó en la Declaración de Roma sobre Seguridad Alimentaria Mundial:

Empeñamos nuestra voluntad política y nuestro compromiso común y nacional en conseguir la seguridad alimentaria para todos, así como en un esfuerzo continuado para erradicar el hambre en todos los países, con vistas a reducir inmediatamente el número de personas desnutridas a la mitad del nivel actual, no más tarde de 2015.

agrarios; una gran proporción del agua puede no llegar a los cultivos porque se evapora o se infiltra durante la conducción, se evapora del suelo en el campo o es aprovechada para el crecimiento de plantas no productivas como las malas hierbas. Independientemente de los resultados reales, es importante destacar que la cuota de agua para la agricultura tendrá que enfrentarse a una competencia creciente con otros usos: municipales, industriales y demandas de agua que deba permanecer en el medio ambiente. Bajo estas circunstancias, es crucial que el papel que juega el agua en la obtención de alimentos sea entendido y que se realicen totalmente las posibilidades para mejorar la productividad agrícola general con respecto al agua.

En esta sección, se discuten los hechos sobre el pasado, presente y futuro de la demanda de agua en la producción de alimentos y en la seguridad alimentaria. Se ha reunido información a escala nacional, gran parte de la cual se ha obtenido a través de Internet. Se han definido tres grupos de países para facilitar la discusión: países en desarrollo, países industrializados y países en transición. Los países en desarrollo merecen una atención especial, debido a que las tasas de crecimiento demográfico son elevadas y la demanda potencial de alimentos todavía no se ha satisfecho. Los países se han organizado en agrupaciones regionales: África subsahariana, Oriente Próximo/Norte de África, América Latina y el Caribe, Asia Meridional y Asia Oriental. Se debería tener siempre en cuenta que las cifras agregadas y las medias tienden a ocultar tanto o más de lo que revelan. Los problemas del agua son siempre locales o, como mucho, regionales por naturaleza, y pueden variar con el tiempo. Los países muy extensos tienen también una gran diversidad de situaciones, como regiones áridas y húmedas, y llanuras y montañas.

Esta sección se basa en gran medida en el informe técnico de la FAO La agricultura mundial: hacia 2015/2030, la edición más reciente de la evaluación periódica de la FAO sobre los probables desarrollos futuros de los alimentos, la nutrición y la agricultura en el mundo. El documento proporciona información a escala

mundial, con mayor énfasis en noventa y tres países en desarrollo.

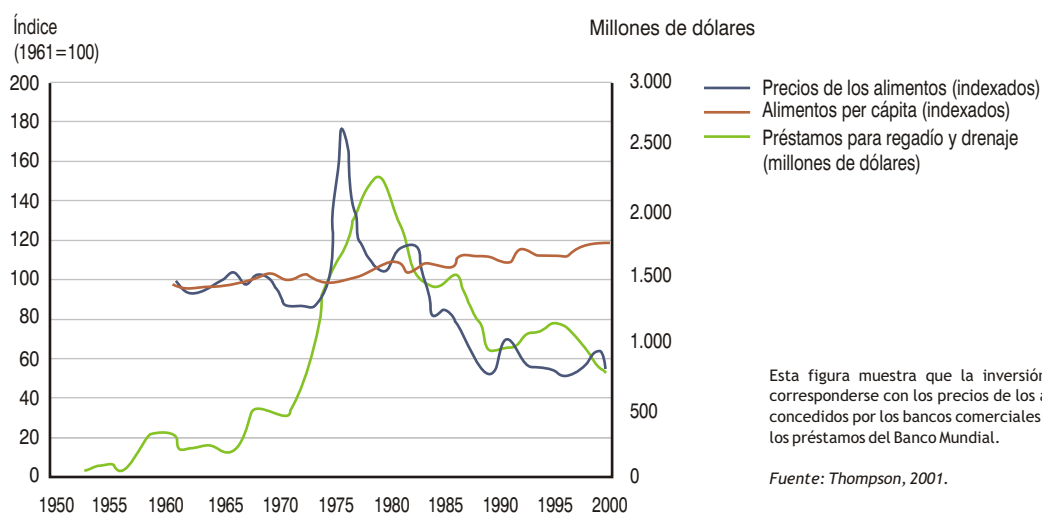
La sección también se fundamenta en datos, informaciones y conocimientos proporcionados por FAOSTAT, la base de datos estadística de la FAO, y AQUASTAT, el sistema de información de la FAO sobre agua y agricultura. Agradecemos la contribución del Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI) para la preparación de esta sección. Los valores nacionales de los indicadores clave en 251 países se presentan en la tabla 8.1. El significado de cada indicador se describe en la parte correspondiente del texto, con referencia a esta tabla.

Cómo se alimenta el mundo

El sistema mundial de alimentación: mejora sostenible de la disponibilidad de alimentos

Entre el principio de la década de los años 60 y el final de los 90, aunque la población mundial casi se duplicó, el potencial productivo de la agricultura mundial mantuvo el ritmo de crecimiento de la demanda. La figura 8.1 muestra que la inversión total en riego y drenaje se corresponde con los precios de los alimentos. Pero incluso con la tendencia a la baja observada en los precios de los alimentos, la situación nutricional de la población mundial continuó mejorando. Claramente, algunas de las primeras inversiones en agricultura dieron rendimiento y se obtuvieron ganancias en la productividad. El riego jugó un papel importante para garantizar el necesario crecimiento de la producción de alimentos. Actualmente, a medida que el problema de la producción de alimentos se hace menos crítico, crece la preocupación sobre el futuro del riego a gran escala en cuanto a su rendimiento general y a la viabilidad política e institucional de transferir la gestión de los programas de riego públicos a los usuarios. La importancia de la reforma del riego no estructural y de la gestión del agua crecerá, a medida que la agricultura mundial vaya respondiendo más a la demanda. Estos temas se tratarán más adelante en este capítulo.

Figura 8.1: Precios de los alimentos e inversiones en riego y drenaje



Esta figura muestra que la inversión total en riego y drenaje tiende a corresponderse con los precios de los alimentos. Los préstamos no incluyen los concedidos por los bancos comerciales a agricultores particulares; sólo incluyen los préstamos del Banco Mundial.

Fuente: Thompson, 2001.

Tabla 8.1: Valores nacionales de indicadores clave para garantizar el suministro de alimentos

País	Número de personas Desnutridas		Número de personas Desnutridas 1997-99 (millones)	Proporción de desnutridos en el total de la población		Superficie de tierra cultivada en 1998 (1.000 Ha ²)	Superficie de regadíos en 1998 (km ² /año)	Superficie de regadíos como % de tierra cultivada en 1998	Extracciones de agua para agricultura en 1998 (km ³ /año)	Total de recursos de agua renovables (km ³ /año)	Extracciones de agua para agricultura del total de recursos de agua renovables en 1998
	1990-92 (millones)	1997-99 (millones)		Población 1990-92 (%)	desnutridos en el total de la población (%) ¹						
Afganistán	9,3	12,1	64	58	8.054	2.386	30	22,84	65	35	
Albania	0,5	0,3	14	10	699	340	49	1	41,7	2	
Alemania	--	--	0	0	12.107	485	4	9,31	154	6	
Angola	6	6,3	61	51	3.500	75	2	0,21	184	0,1	
Antigua y Barbuda	--	--	--	--	8	0	--	0,001	0,05	2	
Arabia Saudita	0,3	0,4	0	0	3.785	1.620	43	15,42	2,4	643	
Argelia	1,3	1,7	5	6	8.174	560	7	3,94	14,49	27	
Argentina	0,7	0,4	0	0	27.200	1.561	6	21,52	814	3	
Armenia	--	1,3	--	35	560	287	51	1,94	10,53	18	
Aruba	--	--	--	--	2	0	--	--	--	--	
Australia	--	--	0	0	53.786	2.365	4	6,7	492	1	
Austria	--	--	0	0	1.479	4	0,3	0,02	77,7	0,03	
Azerbaiyán	--	2,9	--	37	1.972	1.455	74	11,65	30,28	38	
Bahamas	--	--	--	--	10	0	--	--	0,02	--	
Bahrein	--	--	--	--	6	5	83	0,17	0,12	147	
Bangladesh	39,2	44,1	35	33	8.332	3.850	46	70,2	1.210,64	6	
Barbados	--	--	--	--	17	1	6	0,02	0,08	23	
Bélgica-Luxemburgo	--	--	0	0	832	40	5	0,11	21,4	0,5	
Belice	--	--	--	--	89	3	3	0,0002	18,56	0,001	
Benin	0,9	0,9	19	15	1.850	12	1	0,19	24,8	1	
Bielorrusia	--	0,1	--	0	6.311	115	2	0,84	58	1	
Bután	--	--	--	--	160	40	25	0,4	95	0,4	
Bolivia	1,7	1,7	25	22	2.203	128	6	1,12	622,53	0,2	
Bosnia- Herzegovina	--	0,2	--	4	650	2	0,3	--	37,5	--	
Botsuana	0,2	0,3	17	23	346	1	0,3	0,06	14,4	0,4	
Brasil	19,3	15,9	13	10	65.200	2.870	4	36,12	8.233,00	0,4	
Brunei	--	--	0	0	7	1	14	--	8,5	--	
Bulgaria	0,2	0,9	3	11	4.511	800	18	1,97	21,3	9	
Burkina Faso	2,8	2,6	31	24	3.450	25	1	0,69	12,5	5	
Burundi	2,8	4,1	48	66	1.100	74	7	0,19	3,6	5	
Cabo Verde	--	--	--	--	41	3	7	0,02	0,3	8	
Camboya	4,3	4,6	43	37	3.807	270	7	4	476,11	1	
Camerún	3,4	3,6	29	25	7.160	33	0,5	0,73	285,5	0,3	
Canadá	--	--	0	0	45.700	720	2	5,41	2.902,00	0,2	
Chad	3,5	2,5	58	34	3.550	20	1	0,19	43	0,4	
Chile	1,1	0,6	8	4	2.294	1.800	78	7,97	922	1	
China	192,6	116,3	16	9	135.365	52.878	39	414,76	2.896,00	14	
Chipre	--	--	0	0	144	40	28	0,17	0,78	22	
Cisjordania	--	--	--	--	209	12	6	--	0,75	--	
Colombia	6,1	5,3	17	13	4.115	850	21	4,92	2.132,00	0,2	
Comores	--	--	--	--	118	0	--	--	1,2	--	
Congo	0,8	0,9	35	32	218	1	0,5	0,004	832	0,0005	
Costa Rica	0,2	0,2	6	5	505	105	21	1,39	112,4	1	

Cómo garantizar los alimentos para una población mundial creciente

Tabla 8.1: Continuación

País	Número de personas Desnutridas 1990-92 (millones)	Número de personas Desnutridas 1997-99 (millones)	Proporción de desnutridos en el total de la Población 1990-92 (%)	Proporción de desnutridos en el total de la población (%) ¹	Superficie de tierra cultivada en 1998	Superficie de regadíos en 1998 (1.000Ha ²)	Superficie de regadíos como % de tierra cultivada en 1998	Extracciones de agua para agricultura en 1998 (km ³ /año)	Total de recursos de agua renovables (km ³ /año)	Extracciones de agua para agricultura como % del total de recursos de agua renovables en 1998
Costa de Marfil	2,5	2,4	19	16	7.350	73	1	0,6	81	1
Croacia	--	0,7	--	15	1.587	3	0,2	--	105,5	--
Cuba	0,5	1,9	5	17	4.465	870	19	5,64	38,12	15
Dinamarca	--	--	0	0	2.374	460	19	0,55	6	9
Yibuti	--	--	--	--	1	1	100	0,007	0,3	2
Dominica	--	--	--	--	15	0	--	0	--	--
Ecuador	0,9	0,6	8	5	3.001	865	29	13,96	432	3
Egipto	2,6	2,4	5	4	3.300	3.300	100	54	58,3	93
El Salvador	0,6	0,7	12	12	810	38	5	0,72	25,25	3
Emiratos Árabes Unidos	0,1	0,1	3	0	132	74	56	1,53	0,15	1.021
Eritrea	--	2	--	57	500	22	4	0,3	6,3	5
Eslovaquia	--	0,1	--	0	1.604	174	11	--	50,1	--
Eslovenia	--	0	--	0	203	2	1	--	31,87	--
España	--	--	0	0	18.516	3.652	20	24,22	111,5	22
Estados Unidos	--	--	0	0	179.000	22.300	12	209,43	3.069,00	7
Estonia	--	0,1	--	4	1.135	4	0,4	0,008	12,81	0,1
Etiopía	--	29,6	--	49	10.650	190	2	2,47	110	2
Fiyi	--	--	--	--	285	3	1	0,05	28,55	0,2
Filipinas	16	17,2	26	24	10.000	1.550	16	21,1	479	4
Finlandia	--	--	0	0	2.170	64	3	0,066	110	0,1
Francia	--	--	0	0	19.517	2.000	10	3,56	203,7	2
Gabón	0,1	0,1	11	9	495	15	3	0,05	164	0,03
Gambia	0,2	0,2	19	15	200	2	1	0,02	8	0,3
Georgia	--	1	--	18	1.062	470	44	2,13	63,33	3
Ghana	5,4	2,7	35	15	5.300	11	0,2	0,25	53,2	0,5
Granada	--	--	--	--	11	0	--	--	--	--
Grecia	--	--	0	0	3.882	1.422	37	6,12	74,25	8
Groenlandia	--	--	--	--	0	0	--	--	--	--
Guadalupe	--	--	--	--	26	3	12	--	--	--
UAM	--	--	--	--	12	0	--	--	--	--
Guatemala	1,3	2,3	14	22	1.905	130	7	1,61	111,27	1
Guinea	2,6	2,7	40	34	1.485	95	6	1,36	226	1
Guinea Ecuatorial	--	--	--	--	230	0	--	0,001	26	0,004
Guinea-Bissau	--	--	--	--	350	17	5	0,1	31	0,3
Guayana Francesa	--	--	--	--	13	2	15	--	--	--

Tabla 8.1: Continuación

Pais	Número de personas Desnutridas 1990-92 (millones)	Número de personas Desnutridas 1997-99 (millones)	Proporción de desnutridos en el total de la Población 1990-92 (%)	Proporción de desnutridos en el total de la población (%) ¹	Superficie de tierra cultivada en 1998	Superficie de regadíos en 1998 (1.000 Ha ²)	Superficie de regadíos como % de tierra cultivada en 1998	Extracciones de agua para agricultura en 1998 (km ³ /año)	Total de recursos de agua renovables (km ³ /año)	Extracciones de agua para agricultura del total de recursos de agua renovables en 1998
Guyana	0,1	0,1	19	14	496	150	30	1,6	241	1
Haití	4,5	4,5	63	56	910	75	8	0,93	14,03	7
Honduras	1,1	1,3	23	21	1.875	76	4	0,66	95,93	1
Hungría	0	0,1	0	0	5.045	210	4	2,45	104	2
India	214,6	225,3	25	23	169,65	57,000	34	580,81	1.896,66	31
Indonesia	16,7	12	9	6	30,987	4,815	16	75,6	2.838,00	3
Irak	1,2	3	7	14	5,540	3,525	64	39,38	75,42	52
Irlanda	--	--	0	0	1,088	0	--	0,0002	52	0,0004
Islandia	--	--	0	0	7	0	--	0,0002	170	0,0001
Islas Salomón	--	--	--	--	60	0	--	--	44,7	--
Israel	--	--	0	0	440	199	45	1,31	1,67	78
Italia	--	--	0	0	11,137	2,698	24	20	191,3	10
Jamaica	0,3	0,2	12	8	274	25	9	0,2	9,4	2
Japón	--	--	0	0	4,905	2,679	55	56,03	430	13
Jordania	0,1	0,2	3	5	384	75	20	0,76	0,88	86
Kazajstán	--	1,7	--	11	30,135	2,332	8	28,41	109,61	26
Kenia	11,5	13,4	47	46	4,520	67	1	1,01	30,2	3
Kirguistán	--	0,5	--	10	1,428	1,072	75	9,45	20,58	46
Kuwait	0,5	0,1	23	4	7	6	86	0,2	0,02	1.000
La Franja de Gaza (Palestina)	--	--	--	--	25	12	48	--	0,06	--
Letonia	0,5	0,5	28	25	325	1	0,3	0,001	3,02	0,3
Letonia	--	0,1	--	4	1,871	20	1	0,04	35,45	0,1
Líbano	0,1	0,1	0	0	308	120	39	1,06	4,41	24
Liberia	0,8	1	37	42	390	3	1	0,06	232	0,03
Libia	0	0	0	0	2,150	470	22	5,13	0,6	854
Lituania	--	0,1	--	3	3,004	8	0,3	0,02	24,9	0,1
Macedonia	--	0,1	--	5	635	55	9	--	6,4	--
Madagascar	4,3	6,1	35	40	3,108	1,090	35	14,31	337	4
Malasia	0,6	0,4	3	0	7,605	365	5	5,6	580	1
Malawi	4,8	3,8	49	35	2,000	28	1	0,81	17,28	5
Maldivas	--	--	--	--	3	0	--	0	0,03	0
Mali	2,2	3	25	28	4,650	138	3	6,87	100	7
Malta	--	--	--	--	9	2	22	0,01	0,05	28
Marruecos	1,4	1,8	5	6	9,976	1,291	13	11,36	29	39
Martinica	--	--	--	--	23	3	13	--	--	--
Mauricio	0,1	0,1	6	6	106	20	19	0,37	2,21	17
Mauritania	0,3	0,3	14	11	500	49	10	1,5	11,4	13
México	4,3	5	5	5	27,300	6,500	24	60,34	457,22	13
Mongolia	0,8	1	34	42	1,322	84	6	0,23	34,8	1
Mozambique	9,6	9,5	69	54	3,350	107	3	0,55	216,11	0,3
Myanmar	9,9	3,2	9	7	10,143	1,692	17	27,86	1.045,60	3
Namibia	0,4	0,6	30	33	820	7	1	0,17	17,94	1
Nepal	3,5	5	19	23	2,968	1,135	38	9,82	210,2	5

Cómo garantizar los alimentos para una población mundial creciente

Tabla 8.1: Continuación

País	Número de personas Desnutridas 1990-92 (millones)	Número de personas Desnutridas 1997-99 (millones)	Proporción de total de la Población 1990-92 (%)	Proporción de total de la población (%) ¹	Superficie de tierra cultivada en 1998	Superficie de regadíos en 1998 (1.000Ha ²)	Superficie de regadíos como % de tierra cultivada en 1998	Extracciones de agua para agricultura en 1998 (km ³ /año)	Total de recursos de agua renovables (km ³ /año)	Extracciones de agua para agricultura como % del total de recursos de agua renovables en 1998
Nicaragua	1,2	1,4	30	29	2.746	88	3	1,08	196,69	1
Níger	3,3	4,2	42	41	5.000	66	1	2,08	33,65	6
Nigeria	12	7,6	14	7	30.738	233	1	5,51	286,2	2
Noruega	--	--	--	--	903	127	14	0,23	382	0,1
Nueva Caledonia	--	--	13	0	--	0	--	--	--	--
Nueva Zelanda	--	--	3.280	0	3.280	285	9	0,89	327	0,3
Omán	--	--	77	--	77	62	81	1,23	0,99	125
Países Bajos	--	--	941	0	941	565	60	2,69	91	3
Pakistán	26,5	24,4	24	18	21.970	18.000	82	161,84	418,27	39
Panamá	0,5	0,4	19	16	655	35	5	0,23	147,98	0,2
Papúa Nueva Guinea	0,9	1,2	24	26	670	0	--	0,001	801	0,0001
Paraguay	0,8	0,7	18	13	2.285	67	3	0,35	336	0,1
Perú	8,9	3,1	41	13	4.170	1.195	29	16,42	1.913,00	1
Polinesia Francesa	--	--	21	--	21	0	--	--	--	--
Polonia	0,3	0,3	14.379	0	14.379	100	1	1,35	61,6	2
Portugal	--	--	2.620	0	2.620	650	25	3,6	68,7	5
Puerto Rico	--	--	81	--	81	40	49	--	3,4	--
Qatar	--	--	21	--	21	13	62	0,21	0,05	398
Reino Unido	--	--	6.306	0	6.306	108	2	0,28	147	0,2
Siria	0,2	0,2	5.484	0	5.484	1.213	22	18,96	26,26	72
República Centroafricana	1,4	1,5	46	43	2.020	0	--	0,001	144,4	0,001
República Checa	--	0,1	3.337	0	3.337	24	1	0,06	13,15	0,4
Corea del Sur	0,8	0,7	1.910	0	1.910	1.159	61	8,99	69,7	13
Moldavia	--	0,4	2.182	10	2.182	307	14	0,76	11,65	7
Timor Oriental	--	--	80	--	80	0	--	--	--	--
República Democrática del Congo	13,7	31	35	64	7.880	11	0,1	0,11	1.283,00	0,01
República Dominicana	1,2	1,4	29	28	940	168	18	2,59	333,55	1
Irán	1,9	2	27	25	1.550	265	17	2,16	21	10
Corea del Norte	2,7	3,5	4	5	18.803	7.562	40	66,78	137,51	49
Tanzania	3,4	8,8	17	40	2.000	1.460	73	4,96	77,14	6
Reunión	9,1	15,5	34	46	4.650	155	3	1,79	91	2
Rumania	--	--	38	--	38	12	32	--	5	--
Rusia	0,7	0,3	3	0	9.843	2.880	29	14,23	211,85	7
Ruanda	--	8,1	--	6	127.959	4.663	4	13,83	4.507,25	0,3
	2,2	2,6	34	40	1.070	4	0,4	0,02	5,2	0,4

Tabla 8.1: Continuación

Pais	Número de personas Desnutridas 1990-92 (millones)	Número de personas Desnutridas 1997-99 (millones)	Proporción de desnutridos en el total de la Población 1990-92 (%)	Proporción de desnutridos en el total de la población (%) ¹	Superficie de tierra cultivada en 1998	Superficie de regadíos en 1998 (1.000 Ha ²)	Superficie de regadíos como % cultivada en 1998	Extracciones de agua para agricultura en 1998 (km ³ /año)	Total de recursos de agua renovables (km ³ /año)	Extracciones de agua para agricultura del total de recursos de agua renovables en 1998
San Cristóbal y Nevis	--	--	--	--	7	0	--	--	0,02	--
Samoa	--	--	--	--	122	0	--	--	--	--
San Vicente y las Granadinas	--	--	--	--	11	1	9	0	--	--
Santo Tomé y Príncipe	--	--	--	--	17	3	18	--	--	--
Senegal	1,7	2,1	23	24	41	10	24	--	2,18	--
Serbia y Montenegro	--	0,5	--	5	2.266	71	3	1,43	39,4	4
Seychelles	--	--	--	--	4.047	57	1	--	208,5	--
Sierra Leona	1,9	1,7	46	41	7	0	--	--	--	--
Singapur	--	--	--	--	540	29	5	0,34	160	0,2
Somalia	4,8	6	67	75	1	0	--	--	--	--
Sri Lanka	5	4,3	29	23	1.065	200	19	3,28	13,5	24
Sudáfrica	2,7	3,5	4	5	1.889	651	34	11,74	50	23
Sudán	7,9	6,3	31	21	15.750	1.350	9	10,03	50	20
Suecia	--	--	0	0	16.900	1.950	12	36,07	64,5	56
Suiza	0,1	0,1	10	12	2.784	115	4	0,26	174	0,2
Surinam	0	0	12	11	180	69	38	0,75	2,64	28
Tailandia	16,9	12,9	30	21	67	51	76	0,62	122	1
Tayikistán	--	2,8	--	47	18.297	4.749	26	79,29	409,94	19
Turquía	0,9	1,2	0	0	864	719	83	10,96	15,98	69
Ucrania	--	2,6	--	5	26.968	4.380	16	27,11	229,3	12
Uganda	4,2	6,2	24	28	33.821	2.446	7	20	139,55	14
Uruguay	0,2	0,1	6	3	6.810	9	0,1	0,12	66	0,2
Uzbekistán	--	0,9	--	4	1.307	180	14	3,03	139	2
Venezuela	2,3	4,8	11	21	4.850	4.281	88	54,37	50,41	108
Vietnam	18	14,2	27	19	3.490	570	16	3,94	1.233,17	0,3
Yemen	4,4	5,7	36	34	7.250	3.000	41	48,62	891,21	5
Zambia	3,6	4,7	43	47	1.680	490	29	6,19	4,1	151
Zimbabue	4,6	4,8	43	39	5.279	46	1	1,32	105,2	1
					3.350	117	3	2,24	20	11

- No hay datos disponibles

(1) Los valores marcados con 0 son < 2,5%

(2) Los valores marcados con 0 son < 1.000 Ha

(3) No se puede hacer una agregación de datos puesto que resultaría un doble recuento de los recursos hídricos compartidos.

Fuente: Estimaciones de la FAO.

Tabla 8.2: Consumo de alimentos per cápita de 1965 a 2030 (Kcal/persona/día)

	1965	1975	1985	1998	2015	2030
Total mundial	2.358	2.435	2.655	2.803	2.940	3.050
Países en desarrollo	2.054	2.152	2.450	2.681	2.850	2.980
África subsahariana	2.058	2.079	2.057	2.195	2.360	2.540
Oriente Próximo/Norte de África	2.290	2.591	2.953	3.006	3.090	3.170
América Latina/Caribe	2.393	2.546	2.89	2.826	2.980	3.140
Asia Meridional	2.017	1.986	2.205	2.403	2.700	2.900
Asia Oriental	1.957	2.105	2.559	2.921	3.060	3.190
Países industrializados	2.947	3.065	3.206	3.380	3.440	3.500
Países en transición	3.222	3.385	3.379	2.906	3.060	3.180

La situación mundial de la seguridad alimentaria está mejorando continuamente, con un firme crecimiento del consumo de alimentos per cápita.

Fuente: FAO, 2002.

El consumo de alimentos per cápita, expresado en Kcal/persona/día, se usa como indicador de la ingesta de alimentos. La evolución del consumo de alimentos per cápita en 1965 y 2030 se da en la tabla 8.2, basada en datos históricos y en las proyecciones de la FAO para los años 2015 y 2030.

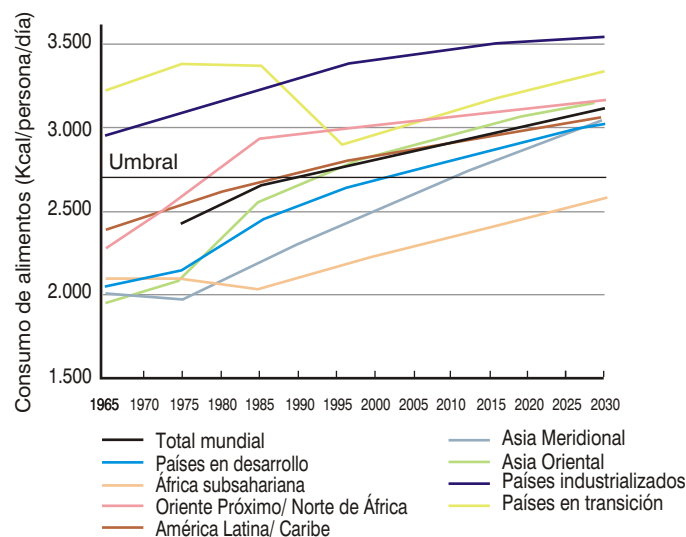
La tabla 8.2 y la figura 8.2 muestran una situación mundial de la seguridad alimentaria que está mejorando firmemente, con un crecimiento continuo del consumo de alimentos per cápita, tanto mundialmente como en los países en desarrollo. La demanda de alimentos tiende a saturarse al nivel de 3.500 Kcal/persona/día. La figura 8.2 y la tabla 8.2 también muestran claramente que el consumo de alimentos per cápita en el África subsahariana, desgraciadamente, se ha mantenido bajo durante los últimos cuarenta y cinco años, aunque se espera que continúe la reciente tendencia a mejorar. Nótese que las ganancias en el consumo total de alimentos no se traducen necesariamente en disminuciones proporcionales del número absoluto de personas desnutridas, especialmente cuando existe un alto crecimiento de la población.

Las principales fuentes de alimentos

La principal fuente de alimentos para la población mundial es la agricultura. El término agricultura, como se utiliza en general aquí, también incluye la cría de ganado, las piscifactorías (acuicultura) y la silvicultura. La composición de las comidas cambia gradualmente al aumentar la demanda de alimentos y al cambiar los estilos de vida. Para quienes pueden permitírselo, muchos productos que se cultivan fuera de temporada o son exóticos, se encuentran ahora en los mercados locales. Lo que produce la agricultura está determinado por la demanda de los consumidores, y los cambios en las preferencias de los consumidores influyen sobre el agua que se necesita para producir alimentos.

Se ha estimado que los sistemas naturales, por sí solos, podrían proporcionar alimentos para 600 millones de personas, la décima parte de la población mundial actual (Mazoyer y Roudart, 1998).

Figura 8.2: Consumo de alimentos per cápita de 1965 a 2030



Esta figura muestra una situación mundial de la seguridad alimentaria que está mejorando firmemente, tanto mundialmente como en los países en desarrollo. El umbral de 2.700 Kcal. se toma como indicador de la gran proporción de personas todavía afectadas de malnutrición.

Fuente: FAO, 2002

Por tanto, alrededor del 90 por ciento de la población mundial actual no se podría mantener sin la agricultura. No obstante, aunque hay pocas personas que viven exclusivamente de la pesca, de la recolección de frutos silvestres o de la caza, estos sistemas naturales proporcionan una contribución estratégicamente importante a la nutrición de la población indígena, así como a la existencia y supervivencia de muchas personas desplazadas, pobres y marginadas. Excepto para la pesca marina, que suele estar controlada, la realidad difusa de los recursos alimentarios obtenidos directamente de los ecosistemas naturales no permite, en general, la obtención de datos y, normalmente, no se refleja en las estadísticas agrícolas y económicas.

Por tanto, la inmensa mayoría de la producción mundial de alimentos (cereales, aceites, ganado y pesca) depende de una amplia gama de sistemas agrícolas en los que el agua es un factor esencial de producción (FAO/ Banco Mundial, 2001)

Principales cultivos

El papel esencial de los cereales y de las plantas oleaginosas

Los cereales son, con mucho, el elemento más importante del consumo total de alimentos medido en calorías. En los países en desarrollo, el consumo de cereales hace treinta años era de 141 Kg/persona/año, representando el 61 por ciento de las calorías totales. Actualmente es de 173 Kg/persona/año y proporciona el 56 por ciento de las calorías. Por tanto, el uso de los cereales ha crecido, pero menos que el de otros componentes de la dieta. El hecho de que el crecimiento de la demanda mundial de cereales está disminuyendo refleja una diversificación de la dieta, a medida que más países alcanzan niveles más altos de nutrición.

Sin embargo, se espera que los cereales continúen proporcionando más del 50 por ciento de los alimentos consumidos en el futuro previsible.

Para satisfacer la demanda de una población cada vez mayor, utilizando más cereales per cápita, la producción anual mundial de cereales creció casi mil millones de toneladas, desde 940 millones de toneladas a mediados de los 60 hasta 1.890 millones de toneladas en 1998. A finales de los años 90 se registró una caída del crecimiento del consumo mundial de cereales. Sin embargo, la causa no fue una limitación de la producción, sino una desaceleración de la demanda. La producción mundial de cereales crecerá, según las previsiones de la FAO, en otros mil millones de toneladas desde el nivel de 1998, hasta 2.800 millones de toneladas. Dentro del grupo de los cereales, la importancia relativa del arroz se espera que disminuya levemente, mientras que el consumo de trigo per cápita continuará creciendo.

Una gran proporción de cereales no se produce para consumo directo del hombre. Por tanto, del futuro incremento en la producción de cereales previsto por la FAO, algo menos de la mitad será para alimentos, alrededor del 44 por ciento para piensos y el resto, destinado a otros usos como semillas, productos industriales no alimenticios y desechos.

Una de cada cinco calorías añadidas al consumo de alimentos en los países en desarrollo, en las últimas dos décadas, se originó en el grupo de las plantas oleaginosas, que incluye aceite de palma, soja, girasol, cacahuete, sésamo y coco. Mirando al futuro, se espera que el 44 por ciento de las calorías adicionales podría proceder de estos productos. Esta proyección refleja la perspectiva, en la mayoría de los países en desarrollo, de sólo un crecimiento modesto en el consumo directo de productos de uso general, como cereales, raíces y tubérculos, a favor de productos no básicos, como aceites vegetales. La principal fuerza motriz de la economía mundial de las plantas oleaginosas ha sido el crecimiento de la demanda de alimentos en los países en desarrollo, pero se ha producido un crecimiento adicional de la demanda en el uso industrial no alimentario de los aceites y también en piensos para el ganado. El futuro crecimiento de la demanda mundial agregada de plantas oleaginosas, y la producción de las mismas, se espera que sigan siendo muy superiores al del total de la agricultura. Con relación al comercio, los países en desarrollo han sido, hasta ahora, exportadores netos de plantas oleaginosas, pero esta posición probablemente cambiará a medida que aumente el consumo local.

Fuentes de crecimiento en la producción agraria

Existen tres fuentes de crecimiento en la producción agraria:

- expansión de la tierra cultivable;
- incremento de la intensidad de los cultivos (cultivos múltiples y periodos de barbecho más cortos); y
- aumento de los rendimientos.

Desde principios de los años 60, la tierra de uso agrícola (tierra cultivable y tierra bajo cultivos permanentes) ha aumentado en el mundo en un 12 por ciento, hasta alrededor de 1.500 millones de hectáreas. Esto supone el 11 por ciento de la superficie terrestre del planeta. Durante el mismo periodo, la población del mundo

casi se duplicó desde 3.100 millones hasta 5.900 millones en 1998. En consecuencia, la tierra cultivable por persona bajó un 40 por ciento, desde 0,43 hectáreas en 1962 a 0,26 hectáreas en 1998. Como el sistema alimentario mundial continuó proporcionando suficientes alimentos para una población creciente, se produjo una bajada en el precio real de los alimentos y la situación nutricional del mundo mejoró, tanto en términos relativos como en números absolutos. Al ser bajos los precios de los alimentos y, en consecuencia, relativamente bajo el valor de la tierra, el terreno dedicado a la agricultura se está convirtiendo en suelo urbano e industrial de un valor más alto. Asimismo, las tierras de regadío con drenaje inadecuado o inexistente se están perdiendo gradualmente por salinización, lo que da como resultado una disminución de los rendimientos. El aumento de los rendimientos y la intensificación han compensado sobradamente la reducción de la disponibilidad de tierras per cápita.

Como ejemplo del aumento de rendimiento de las cosechas, el rendimiento medio mundial de grano se duplicó desde 1,4 toneladas/hectárea/cosecha en 1962 a 2,8 toneladas/hectárea/cosecha en 1996. La intensidad media de cultivo aumentó probablemente en 5 puntos porcentuales, de manera que la tierra cultivable necesaria para producir una cantidad de grano determinada se redujo en un 56 por ciento. Se espera que, en el futuro, el 80 por ciento del aumento de la producción vegetal en los países en desarrollo procederá de la intensificación a través de mayores rendimientos, más cosechas múltiples y periodos de barbecho más cortos. El 20 por ciento restante vendría de la ampliación de la tierra agrícola en los países y regiones en desarrollo donde existen posibilidades de tal expansión y donde los sistemas de cultivo predominantes y las condiciones demográficas generales y socioeconómicas lo favorezcan.

De 1998 a 2030, se prevé que la tierra cultivable en los países en desarrollo se incremente en un 13 por ciento (120 millones de hectáreas). Se espera que la mayor parte de la expansión prevista tenga lugar en el África subsahariana y en América Latina, y una parte más pequeña en Asia oriental. La desaceleración de la expansión de la tierra cultivable es, principalmente, una consecuencia de la previsible disminución del crecimiento de la producción vegetal.

La ganadería: un papel creciente

La producción de alimentos en el sector ganadero incluye carne (vacuno, cerdo, aves), productos lácteos y huevos. En las últimas décadas, el consumo de carne en los países en desarrollo ha venido creciendo a una tasa del 5 al 6 por ciento por año, y el consumo de leche y productos lácteos a un 3-4 por ciento por año. Gran parte de este crecimiento ha tenido lugar en un pequeño número de países, incluyendo países tan poblados como Brasil y China. Muchos países en desarrollo y regiones enteras, incluyendo el África subsahariana y partes del Oriente Próximo/Norte de África, donde la necesidad de aumentar el consumo de proteínas es máxima, no han participado en la bonanza del sector cárnico mundial. En todo el mundo, el sector avícola ha sido el de más rápida expansión, y su participación en la producción total de carne aumentó desde un 13 por ciento a mediados de los 60 hasta un 28 por ciento en la actualidad. Se espera que la participación de la carne de ave en la producción de carne continúe en la misma línea en el futuro. Sin embargo, se prevé que las fuerzas que originaron el rápido crecimiento del sector cárnico en el pasado se debiliten en el

futuro, debido al menor crecimiento de la población y a la desaceleración del crecimiento que sigue a la consecución de un nivel de consumo bastante alto. Los sistemas intensivos de producción ganadera han llevado a una fuerte demanda de los cereales utilizados como piensos, y la producción está creciendo constantemente para atender a esta demanda.

La pesca y la creciente importancia de la acuicultura

El consumo medio per cápita de pescado en el mundo alcanzó unos 16,3 Kg por año en 1999, con grandes diferencias: desde países prácticamente sin consumo de pescado a otros con más de 100 Kg por año. El consumo per cápita podría crecer hasta 19 ó 20 Kg para el año 2030, alcanzando un total de 150-160 millones de toneladas. De la producción total de la pesca y la acuicultura en el mundo en 2000 (130 millones de toneladas), un 74 por ciento (97 millones de toneladas) se destinó al consumo humano directo. El resto se transformó en harina y aceite de pescado para uso en alimentación animal (ganado y acuicultura) o para fines industriales. Las capturas de pescado en el mar, excluyendo la acuicultura, se situaron en torno a los 80 a 85 millones de toneladas por año en los 90. El rendimiento anual sostenible a largo plazo de la pesca marina se estima en no más de unos 100 millones de toneladas por año; la sobrepesca de algunas especies en ciertas partes del mundo pone en peligro este recurso. Conseguir y mantener estos niveles significa una utilización más eficiente de los stocks, ecosistemas más sanos y mejor conservación de los hábitats esenciales. Las capturas en aguas continentales (excluyendo la acuicultura) se situaron en torno a 7 u 8 millones de toneladas por año. Sin embargo, un reciente estudio en profundidad sobre la pesca continental reveló que las capturas actuales podrían duplicar esta cantidad. Es importante destacar que los recursos pesqueros en muchos sistemas de aguas continentales, como ríos y lagos, se encuentran bajo amenazas medioambientales crecientes, resultado de la continua tendencia al aumento de la contaminación acuática, la degradación de los hábitats, las extracciones de agua y otras presiones originadas por el hombre.

La mayor parte del futuro incremento de la oferta de pescado tendrá que venir de la acuicultura, que ha estado creciendo a una tasa del 10 por ciento anual durante los 90 y ha incrementado su participación en la oferta mundial de pescado en alrededor del 27 por ciento. La mayor parte del desarrollo de la acuicultura ha tenido lugar en Asia (alrededor del 70 por ciento de la producción acuícola mundial procede de China). En la actualidad, la producción de la acuicultura supone 35 millones de toneladas, 21 millones en aguas interiores y 14 millones en el mar. Aproximadamente, el 90 por ciento de la producción total de pescado para alimentación procedente de la acuicultura en 1995, vino de países en desarrollo, comparado con el 51 por ciento de la producción de carne de animales terrestres. Las exportaciones de pescado de los países en desarrollo han venido creciendo rápidamente y ahora superan con mucho a los ingresos procedentes de productos como café, cacao, plátanos o caucho. Este fuerte crecimiento puede continuar por algún tiempo, pero dificultades tales como la falta de piensos y sitios adecuados, las enfermedades y los problemas medioambientales se están haciendo más acuciantes. Entre los factores importantes, que afectan tanto a la sostenibilidad de las capturas pesqueras como a la expansión de la acuicultura, se encuentran una mejor gestión en el sector y una mejor comprensión de los ecosistemas acuáticos, así como la prevención y la mejor gestión de los

impactos medioambientales que afectan a los recursos pesqueros y a la biodiversidad acuática.

Comercio de alimentos

Los países en desarrollo aumentan sus importaciones

A escala mundial, la producción de alimentos iguala al consumo. Para países individuales y grupos de países, sin embargo, la producción y el consumo difieren dependiendo del comercio agrícola. En general, las tasas de crecimiento de la producción de alimentos en los países en desarrollo han estado por debajo de las tasas de crecimiento de la demanda, y las importaciones de alimentos de estos países han estado creciendo más deprisa que sus exportaciones agrarias. Por ejemplo, las importaciones netas de cereales de los países en desarrollo aumentaron de 39 millones de toneladas a mediados de los 70 hasta 103 millones de toneladas en 1998. A pesar de un menor crecimiento en la demanda de cereales en el futuro, se espera que la dependencia de los países en desarrollo de las importaciones de cereales continúe creciendo, debido al limitado potencial de estos países para incrementar la producción. Una limitación a la producción es la escasez de agua para riego, pero también el acceso inadecuado a créditos y mercados, y la política y la gestión agrícolas deficientes que han impedido el aumento de la producción. Se prevé que el déficit comercial neto de los países en desarrollo continúe creciendo: las importaciones netas de alimentos aumentarán rápidamente hasta 198 millones de toneladas en 2015 y 265 millones de toneladas en 2030. Compárense estas cifras con la producción de cereales prevista en los países en desarrollo, del orden de 1.650 millones de toneladas en 2030.

Pocos países practican una política de autosuficiencia alimentaria total y, análogamente, pocos países dependen de las importaciones en más de un 20 por ciento de su demanda de alimentos. Algunos países con déficit crónico de su balanza comercial y fuerte crecimiento de la población tienen ya dificultades en aumentar el comercio exterior necesario para satisfacer la demanda creciente de importaciones de alimentos. Mientras que, en el pasado, tal situación del comercio exterior habría demandado un aumento de los aranceles a la importación y favorecido la producción local de alimentos para abastecer el mercado local, los programas de ajustes estructurales y las políticas de liberalización de mercados llevados a cabo en los 80 y en los 90 han impedido la adopción de políticas nacionales dirigidas a conseguir la autosuficiencia alimentaria (Stiglitz, 2002). Pero los agricultores de muchos países en desarrollo, con infraestructuras débiles y sin acceso a capital ni a tecnología, no pueden hacer frente a la competencia de los mercados internacionales. Éste es concretamente el caso cuando su producción compite con la de los países industrializados, con agricultura fuertemente subvencionada, donde la productividad de la mano de obra puede ser 1.000 veces mayor que la suya (Mazoyer y Roudart, 1997).

El concepto de agua virtual

El término “agua virtual” se acuñó en los 90 en apoyo de un problema de comercio y de política sobre el agua: para la seguridad alimentaria en países áridos, donde el agua se necesita para uso doméstico, y en apoyo de los sectores industrial y de servicios, no es necesario usar agua para la producción local de

alimentos porque la alternativa más fácil y económicamente más atractiva es importar alimentos, en concreto los cereales baratos de la dieta nacional. Por tanto, desde una perspectiva hidrológica, el comercio de alimentos se denominó comercio de agua virtual, esto es, el agua consumida para producir un producto agrícola. Por ejemplo, un cultivo como el trigo consume alrededor de 1 a 5 metros cúbicos de agua para producir 1 Kg de cereal. Para aves con un factor de conversión pienso/carne de 4:1, el contenido de agua virtual sería de 6 m³ /Kg de carne de ave. Para ganado vacuno, con un factor de conversión de 10:1, el contenido de agua virtual de 1 Kg de carne sería de 15 m³. La cantidad de agua virtual importada por un país es una medida del grado de dependencia del país del mercado internacional, respecto a su abastecimiento de alimentos.

El manejo del concepto de agua virtual está sujeto a ciertas cautelas, una de las cuales es que el agua realmente utilizada por un cultivo puede proceder parcial o totalmente de la lluvia, que es gratuita, mientras que el agua canalizada tiene un coste. En el caso de la carne, se debe tener en mente que los animales no estabulados son colectores eficaces de agua virtual: en regiones áridas, los pastizales de secano que consumen estos animales generalmente no tendrían otro uso.

El uso del agua en agricultura

Agua para la producción de alimentos

Para el crecimiento vegetativo y para el desarrollo, las plantas necesitan agua de calidad adecuada, al alcance de sus raíces, en cantidad suficiente y en el momento adecuado. La mayor parte del agua que absorben las plantas sirve para elevar los nutrientes disueltos del suelo hasta los órganos aéreos; de allí se libera a la atmósfera por transpiración: el uso del agua en agricultura es intrínsecamente consuntivo. Las plantas tienen necesidades de agua específicas, que varían según las condiciones climáticas locales. Mientras que una cifra indicativa para producir 1 Kg de trigo es alrededor de 1 m³ de agua, que a su vez se devuelve a la atmósfera, el arroz puede necesitar el doble. La producción de carne requiere entre seis y veinte veces más agua que la de cereales, dependiendo del factor de conversión pienso/carne. En la tabla 8.3 se dan los valores del equivalente de agua de una selección de productos alimenticios. El agua que necesita el hombre para asimilar los alimentos se puede derivar de estos valores específicos de un modo aproximado, dependiendo de la cantidad y la composición de las comidas (véase el cuadro 8.2).

Producción de alimentos: el papel dominante de la agricultura de secano

La agricultura sin riego (secano) depende enteramente del agua de lluvia almacenada en el suelo. Esta forma de agricultura es posible sólo en regiones donde la distribución de las lluvias asegura la disponibilidad continuada de humedad en el suelo durante los periodos de crecimiento críticos de las plantas. La agricultura de secano supone el 60 por ciento de la producción en los países en desarrollo. En la agricultura de secano, la gestión de la tierra puede tener una gran influencia sobre el rendimiento de las cosechas: una preparación adecuada de la tierra, que dirija la escorrentía superficial para que se infiltre cerca de las raíces, mejora la conservación de la humedad en el suelo. Varias formas de

Cuadro 8.2: Evaluación de las necesidades de agua dulce para la producción mundial de alimentos

La cantidad de agua que interviene en la producción de alimentos es importante, y la mayor parte procede directamente de la lluvia. Un cálculo aproximado de las necesidades mundiales de agua para la producción de alimentos puede basarse en el agua necesaria para producir alimentos para una persona. Dependiendo de la composición de las comidas, y teniendo en cuenta las pérdidas post-cosecha, la media actual de ingesta de alimentos de 2.800 Kcal/persona/día puede requerir que se produzcan aproximadamente 1.000 m³ por año. Por tanto, con una población mundial de 6.000 millones, la cantidad de agua que se precisa para producir los alimentos necesarios es de 6.000 Km³ (excluyendo las pérdidas en el transporte asociadas a los sistemas de regadío). La mayor parte del agua utilizada por la agricultura procede de la lluvia almacenada en el suelo y sólo un 15 por ciento del agua para los cultivos procede del riego. El riego necesita por tanto 900 Km³ de agua por año para cultivos alimentarios (a los que se debe añadir algo más para los cultivos no alimentarios). Por término medio, alrededor del 40 por ciento de las extracciones de agua de los ríos, lagos y acuíferos para la agricultura contribuye efectivamente a la producción agrícola, y el resto se pierde por evaporación, infiltración profunda o crecimiento de malas hierbas. Consecuentemente, las extracciones de agua actuales para riego en el mundo se pueden estimar en unos 2.000 a 2.500 Km³ al año.

Tabla 8.3: Equivalente de necesidades de agua de los principales productos alimenticios

Producto	Unidad	Equivalente de agua en m ³ por unidad
Ganado bovino	cabeza	4.000
Ovejas y cabras	cabeza	500
Carne de vacuno fresca	Kg	15
Carne de cordero fresca	Kg	10
Carne de ave fresca	Kg	6
Cereales	Kg	1,5
Cítricos	Kg	1
Aceite de palma	Kg	2
Legumbres, raíces y tubérculos	Kg	1

Esta tabla da un ejemplo de las necesidades de agua por unidad de los principales productos alimenticios, incluyendo el ganado, que consume la mayor cantidad de agua por unidad. Los cereales, las plantas oleaginosas y las legumbres, raíces y tubérculos consumen mucha menos agua.

Fuente: FAO, 1997a.

recoger el agua de lluvia pueden ayudar a retener el agua in situ. La recogida de agua de lluvia no sólo proporciona más agua a la planta, sino que también se puede añadir a la recarga de las aguas subterráneas y puede ayudar a reducir la erosión del suelo. Otros métodos se basan en recoger agua de las masas de agua locales y almacenarla en el suelo, o bien en estanques u otras estructuras, para utilizarla durante los periodos secos. Recientemente, prácticas como el laboreo de conservación se han mostrado eficaces para mejorar la conservación de la humedad del suelo.

El potencial para mejorar los rendimientos de secano es limitado donde el agua de lluvia está sujeta a grandes variaciones estacionales e interanuales. Debido al alto riesgo de que se reduzcan los rendimientos o se pierda completamente la cosecha por sequías, los agricultores se muestran reacios a invertir en nutrientes para las plantas, semillas de alto rendimiento y plaguicidas. Para los agricultores pobres en recursos de las regiones semi-áridas, el requisito primordial es recolectar suficientes alimentos para asegurar la nutrición de la familia hasta la siguiente cosecha. Este objetivo puede alcanzarse con variedades fuertes y resistentes a la sequía asociadas a rendimientos bajos. La ingeniería genética todavía no ha obtenido variedades resistentes a la sequía de alto rendimiento, algo difícil de conseguir porque, para la mayoría de las plantas, la resistencia a la sequía está asociada a bajos rendimientos.

Papel del regadío en la producción de alimentos

En la agricultura de regadío, el agua que absorben las plantas procede parcial o totalmente de la intervención humana. El agua de riego se toma de una fuente de agua (río, lago o acuífero) y se lleva al campo a través de una infraestructura de transporte adecuada. Para satisfacer sus necesidades de agua, los cultivos de regadío se benefician a la vez de una lluvia más o menos ocasional y del agua de riego. El riego es una potente herramienta de gestión contra los caprichos de la lluvia, y hace que sea económicamente atractivo cultivar variedades de semillas de alto rendimiento y aplicar una nutrición vegetal adecuada, además de plaguicidas y otros aportes, dando así oportunidad a un aumento de los rendimientos. La figura 8.3 ilustra la respuesta típica de los rendimientos y las necesidades de agua en la agricultura de regadío y en la de secano. El riego es esencial para el abastecimiento de alimentos en el mundo. En 1998, la superficie de regadío suponía alrededor de un quinto del total de la tierra cultivable en los países en desarrollo, pero produjo dos quintos de todas las cosechas y cerca de tres quintos de la producción de cereales.

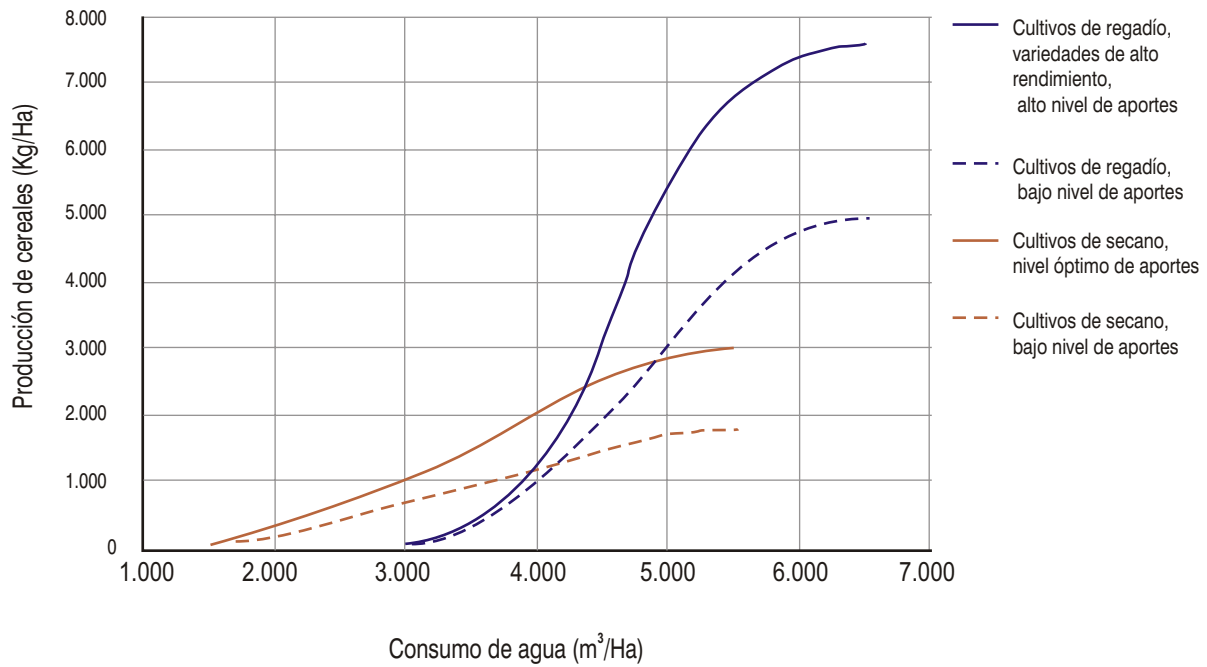
Los países desarrollados cuentan con un cuarto de la superficie de regadío del mundo (67 millones de hectáreas). El crecimiento anual de la superficie de regadío, en estos países, alcanzó un máximo del 3 por ciento en los años 70 y cayó a sólo un 0,2 por ciento en los 90. La población de este grupo de países está creciendo sólo lentamente y, por tanto, se espera un crecimiento muy lento de su demanda y de su producción agrícola. En consecuencia, se espera que el epicentro del desarrollo del regadío se concentre en el grupo de los países en desarrollo, donde el crecimiento demográfico es más fuerte. La creciente competencia de los sectores industrial y doméstico, más valorados, da como resultado una disminución de la cantidad de agua total utilizada en el riego. La figura 8.4 ilustra el caso del sistema de regadío de Zhanghe in China.

El mapa 8.1 muestra la superficie de regadío como porcentaje de la tierra cultivada en los países en desarrollo. Generalmente, se encuentra una alta proporción de tierra de regadío en países y regiones con clima árido o semiárido. Sin embargo, la escasa proporción de tierra de regadío en el África subsahariana indica también una infraestructura de regadío poco desarrollada. Los datos y las proyecciones de la tierra de regadío, comparados con el potencial de riego en los países en desarrollo, se muestran en la figura 8.5. La cifra del potencial de regadío tiene ya en cuenta la disponibilidad de agua. El gráfico muestra que una parte apreciable del potencial de riego se está usando ya en la región de Oriente Próximo/Norte de África (donde el agua es el factor limitante), mientras que todavía no se utiliza un gran potencial en el África subsahariana y en América Latina.

De acuerdo con las previsiones de la FAO, la proporción del regadío en la producción agrícola mundial crecerá en las próximas décadas. Especialmente en los países en desarrollo, el área preparada para regadío se espera que se haya extendido un 20 por ciento (40 millones de hectáreas) para 2030. Esto significa que el 20 por ciento del total de tierra con potencial de riego, pero no equipada todavía, será transformada en regadío, y que el 60 por ciento de toda la tierra con potencial de riego (402 millones de hectáreas) se utilizará en 2030. El incremento neto en superficie de regadío (40 millones de hectáreas, 0,6 por ciento por año) previsto para 2030 es menos de la mitad del incremento durante los últimos treinta y seis años (99 millones de hectáreas, 1,9 por ciento por año). La desaceleración prevista en el desarrollo del regadío refleja la menor tasa de crecimiento de la demanda de alimentos, combinada con la creciente escasez de áreas adecuadas para el regadío y de recursos hídricos en algunos países, así como los costes crecientes de las inversiones en regadíos. La primera selección de proyectos de regadío económicamente atractivos ya se ha llevado a cabo, y los precios de los productos agrícolas no han crecido lo suficiente como para atraer inversiones hacia una segunda selección de proyectos de regadío más caros.

La mayor parte de la expansión de la tierra de regadío tiene lugar por conversión de tierras de secano o tierra con potencial de producción de secano, pero que todavía no se usa como tierra de regadío. Se prevé que la expansión del regadío sea más fuerte en el sur de Asia, en Asia oriental y en Oriente Próximo/Norte de África. Estas regiones tienen poco o ningún potencial de expansión de la agricultura de secano. La expansión de la tierra cultivable continuará siendo, sin embargo, un factor importante en el crecimiento de la producción agrícola en muchos países del África subsahariana, América Latina y algunos países de Asia oriental, aunque con una importancia mucho menor que en el pasado. El crecimiento de la producción de trigo y arroz en los países en desarrollo procederá cada vez más de incrementos en los rendimientos, mientras que la expansión de la tierra cultivada continuará siendo un factor importante en el crecimiento de la producción de maíz.

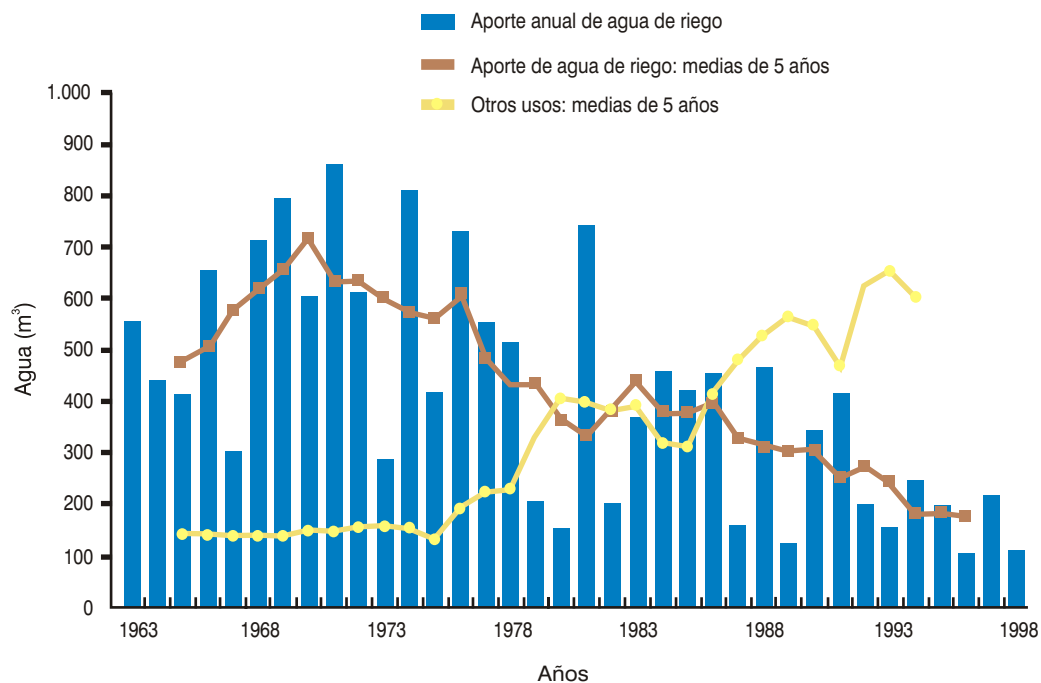
Figura 8.3: Rendimientos y necesidades de agua de la agricultura de regadío y de secano



El gráfico muestra la respuesta en rendimientos y necesidades de agua en agricultura de regadío y de secano. Los cultivos de regadío rinden más que los cultivos de secano con alto consumo de agua, incluso si estos cultivos de secano reciben un nivel óptimo de aportes. El gráfico para la agricultura de secano se detiene en un punto determinado (5.500 m³/Ha) ya que es imposible que los cultivos de secano "típicos" consuman más agua sin riego.

Fuente: Smith y otros, 2001

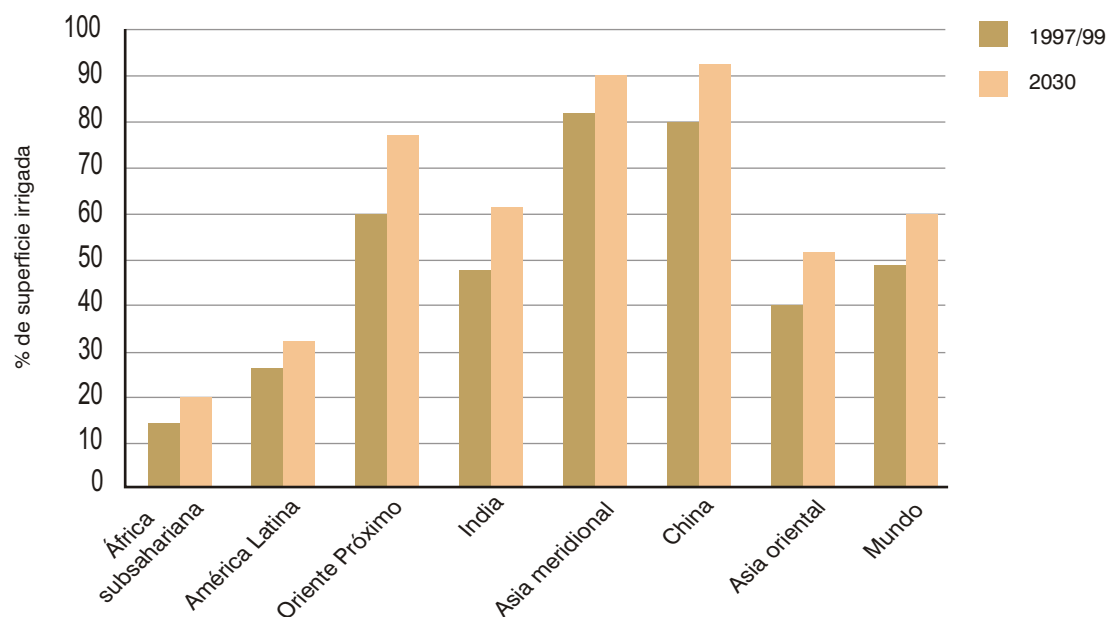
Figura 8.4: Usos competitivos del agua en el distrito de regadío de Zhanghe, China



Esta figura ilustra que la creciente competencia y demanda de los sectores industrial y doméstico da como resultado una disminución en el uso de agua para riego.

Fuente: Molden, no publicado.

Figura 8.5: Superficie irrigada como porcentaje del potencial de riego en los países en desarrollo



Esta figura muestra que en el África subsahariana y en América Latina, así como en Asia, ya se está utilizando una gran parte del potencial de riego, pero que en el Próximo Oriente y en la India sigue sin utilizarse un gran potencial.

Fuente: FAO, 2002

Inversiones futuras en regadío

En muchos países en desarrollo, las inversiones en infraestructuras de riego han supuesto una parte importante del presupuesto total en agricultura durante la segunda mitad del siglo XX. El coste unitario del regadío varía según los países y el tipo de infraestructura, oscilando de 1.000 a 10.000 dólares por hectárea, con casos extremos que llegan a los 25.000 dólares por hectárea (estos costes no incluyen el coste de almacenamiento del agua, ya que el coste de construcción de los embalses varía de unos a otros). Los costes de inversión más bajos en regadíos se producen en Asia, que tiene la parte más importante de los regadíos y donde son posibles las economías de escala. Los sistemas de riego más caros se encuentran en el África subsahariana, donde son normalmente más pequeños y el desarrollo del terreno y de los recursos hídricos es muy caro.

En el futuro, las estimaciones de la expansión de la superficie de regadío representan una inversión anual de alrededor de 5 mil millones de dólares, pero la mayor parte, entre 10 y 12 mil millones de dólares por año, corresponderá ciertamente a la necesaria rehabilitación y modernización de los sistemas de riego antiguos, construidos durante el periodo 1960-80. En los 90, la inversión anual en almacenamiento de agua para riego se estimó en 12 mil millones de dólares (WCD, 2000). En el futuro, los efectos contrapuestos de la demanda reducida de expansión de los regadíos, y del aumento del coste unitario del almacenamiento del agua, darán como resultado una inversión anual estimada entre 4 y 7 mil millones de dólares para los próximos treinta años.

Habitualmente, las cifras de inversión en regadío no incluyen la parte de la inversión que realiza el agricultor, en forma de mejora de la tierra y puesta en regadío de la explotación; esto

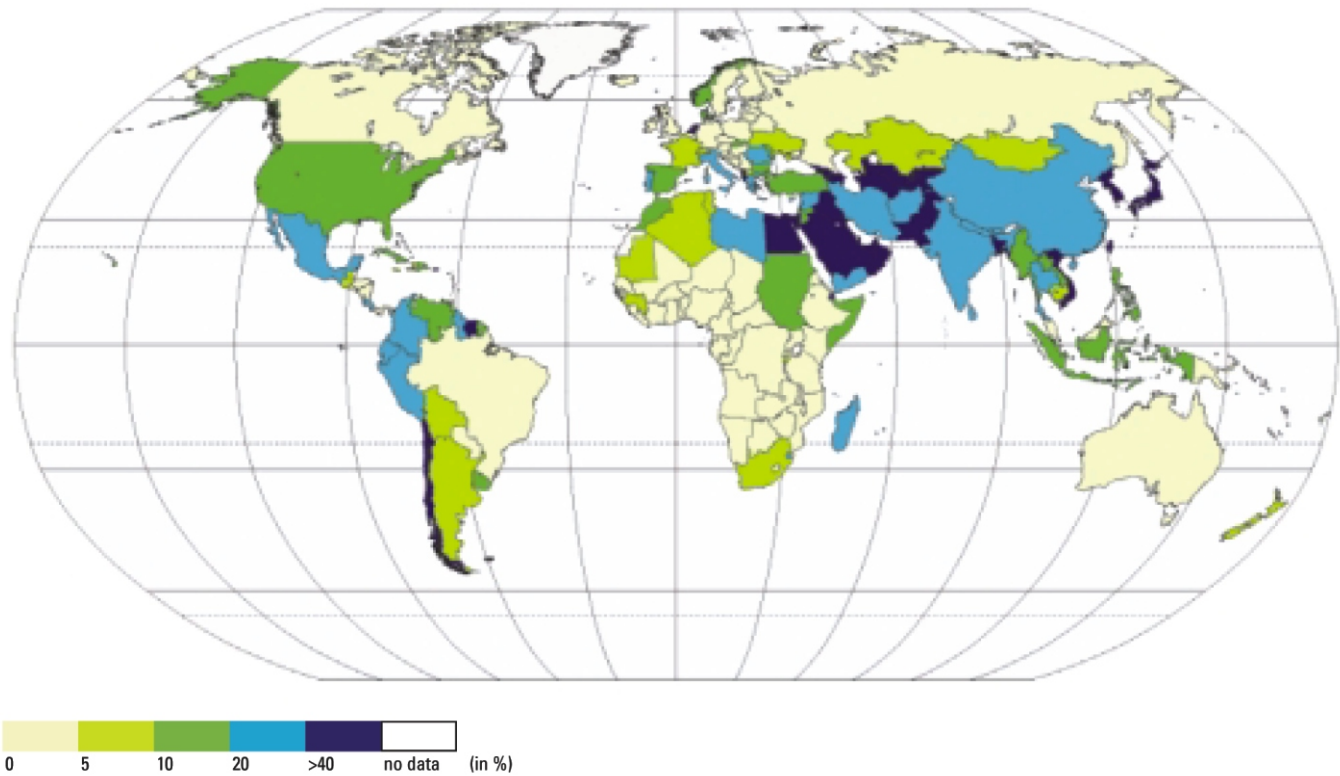
puede representar hasta el 50 por ciento del total de la inversión. En total, se estima que la inversión anual en agricultura de regadío puede variar entre 25 y 30 mil millones de dólares, alrededor del 15 por ciento de las inversiones anuales esperadas en el sector del agua.

Eficiencia en el uso del agua

Evaluar el impacto del riego en los recursos hídricos disponibles requiere una estimación de la extracción total de agua de los ríos, lagos y acuíferos, destinada al riego. El volumen extraído es considerablemente mayor que el consumido por el riego, debido a las pérdidas en el transporte desde el punto de extracción hasta la raíz de la planta. La eficiencia en el uso del agua es un indicador que se utiliza habitualmente para expresar el nivel de rendimiento de los sistemas de riego desde la fuente hasta la planta: es la relación entre las necesidades estimadas de las plantas y las extracciones reales de agua.

En promedio, se estima que la eficiencia total en el uso del agua en el riego, en los países en desarrollo, es del 38 por ciento aproximadamente. El mapa 8.2 muestra la importancia de la agricultura en el balance hídrico de los diferentes países y la figura 8.6 muestra el crecimiento esperado de la extracción de agua para riego desde 1999 a 2030. Las predicciones están basadas en hipótesis sobre posibles mejoras de la eficiencia del riego en cada región. Estas hipótesis tienen en cuenta que, desde la perspectiva del agricultor, allí donde el agua es abundante y su coste es bajo, los incentivos para ahorrar agua son limitados. Si el coste del agua es irrelevante en la ecuación financiera, puede dejarse correr, a menos que cause erosión o inundación del terreno. Por el contrario, si los agricultores pueden regar más tierra utilizando su cuota de forma óptima, la eficiencia del riego puede alcanzar niveles altos.

Mapa 8.1: Superficie equipada con riego como porcentaje de la tierra cultivada por países (1998)

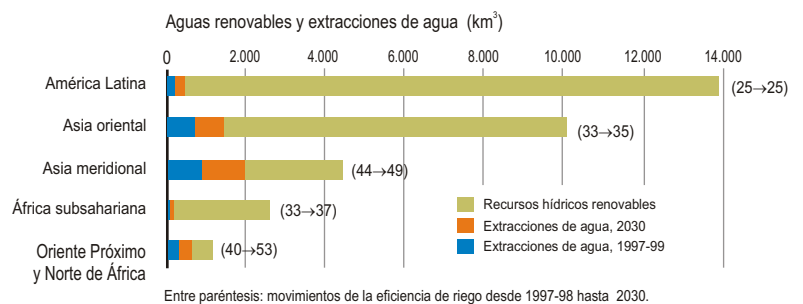


Se pueden ver superficies de riego cada vez mayores en Oriente Medio y en Asia, en contraste con las regiones infrarregadas áridas y semiáridas, como en el África subsahariana. Los países desarrollados de todo el mundo muestran una superficie de riego uniformemente considerable.

Fuente: Mapa producido para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) por el Centro de Investigación Medioambiental, Universidad de Kassel. Fuente de los datos: FAOSTAT, 2002.

Mejorar la eficiencia del riego es un proceso lento y difícil, que depende en gran parte de la mayor o menor escasez local de agua. Puede ser caro y exige voluntad, conocimientos y acciones a varios niveles. La tabla 8.4 muestra la eficiencia actual y esperada del uso del agua en países en desarrollo en 1998 y 2030, según estimaciones de la FAO. Las decisiones sobre inversión y gestión encaminadas a conseguir una mayor eficiencia del riego implican a los gestores de los sistemas de riego y a los agricultores que dependen del sistema. La política nacional sobre el agua puede favorecer el ahorro de agua en áreas con escasez de la misma, proporcionando incentivos y haciendo que se cumplan efectivamente las sanciones. Cuando los gestores de las cuencas altas no pueden garantizar la eficacia en el transporte, no habrá incentivos para que los usuarios de agua de las cuencas inferiores introduzcan mejoras en la eficiencia. Con las aguas subterráneas, este razonamiento no es aplicable, ya que los incentivos están generalmente asumidos por los usuarios, y en muchos casos los usuarios de aguas subterráneas muestran una eficiencia mucho mayor que los que dependen de aguas superficiales. El cuadro 8.3 ofrece una panorámica de los diferentes aspectos de las posibles mejoras de la eficiencia en el uso del agua en agricultura.

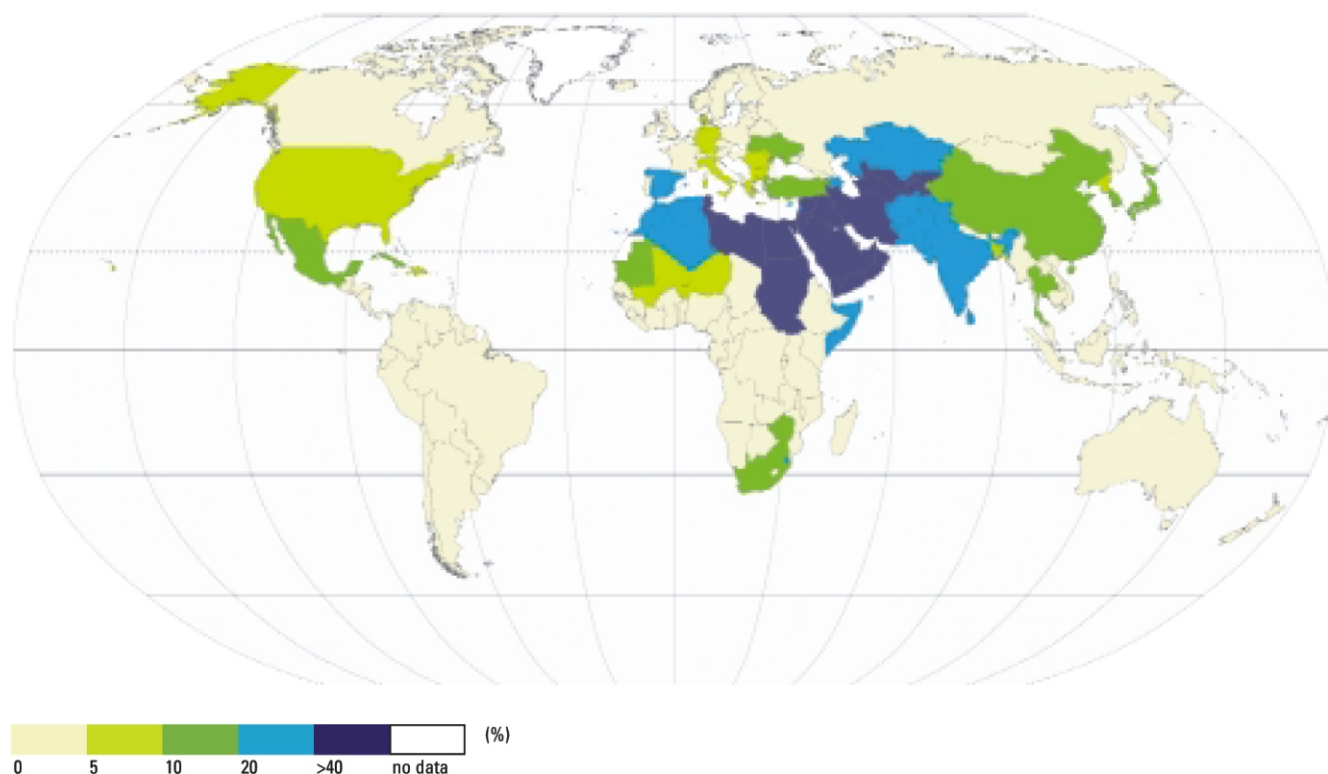
Figura 8.6: Riego y recursos hídricos: situación actual (1999) y extracciones previstas (2030)



Esta figura muestra el crecimiento esperado de las extracciones de agua para riego para el periodo 1999 a 2030. Existe un incremento potencial en todas las regiones, más notable en Asia meridional, mientras que en la región del África subsahariana se mantendrá el bajo nivel de extracción de agua para riego.

Fuente: Datos y proyecciones de la FAO

Mapa 8.2: Extracciones de agua para agricultura como porcentaje de los recursos hídricos renovables (1998)



Se muestra aquí la importancia de la agricultura en la balanza de agua de los países. Mientras que las extracciones de agua para la agricultura suponen una pequeña parte del total de los recursos hídricos renovables en la mayoría de los países, ciertas regiones como el noreste de África y el Asia occidental, destacan porque sus extracciones de agua para la agricultura alcanzan hasta más del 40 por ciento del total de sus recursos hídricos, y en Oriente Próximo y en Oriente Medio representan un asombroso 1.000 por ciento.

Fuente: Mapa producido para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) por el Centro de Investigación Medioambiental, Universidad de Kassel. Fuente de los datos: AQUASTAT, 2002.

Tabla 8.4: La eficiencia del uso del agua en 1998 y en 2030 (predicción) en noventa y tres países en desarrollo

	África Subsahariana	América Latina	Oriente Próximo -Norte de África	Asia Meridional	Asia Oriental	Todos los países
Eficiencia del uso del agua para riego (%)						
1998	33	25	40	44	33	38
2030	37	25	53	49	34	42
Extracciones de agua para riego como porcentaje de los recursos de agua renovables (%)						
1998	2	1	53	36	8	8
2030	3	2	58	41	8	9

Las tasas previstas de eficiencia del uso del agua muestran un potencial a escala mundial, aunque algunas regiones que ya han explotado ampliamente su potencial de eficiencia del uso del agua permanecerían estables, por ejemplo el Oriente Próximo. El porcentaje de los recursos renovables de agua utilizado para riego se incrementará en casi todas las regiones, ya que la agricultura continuará siendo el principal usuario de agua en el futuro previsible.

Fuente: FAO, 2002.

Futuras extracciones de agua para regadío

Se prevé que las extracciones de agua para riego en los países en desarrollo crecerán un 14% desde los actuales 2.130 Km³ por año hasta 2.420 Km³ en 2030. Esta conclusión es coherente con la dada antes en el cuadro 8.2, pero se basa concretamente en evaluaciones individuales para cada país en desarrollo. La superficie de regadío cultivada (la superficie acumulada de todos los cultivos durante un año) se espera que crezca un 33 por ciento, desde 257 millones de hectáreas en 1998 hasta 341 millones de hectáreas en 2030. El aumento desproporcionado de la superficie cultivada se explica por las mejoras esperadas de la eficiencia del riego, que darán como resultado una reducción de las extracciones brutas de agua para riego por hectárea de cultivo. Una pequeña parte de la reducción se debe a cambios en los sistemas de cultivo de China, donde las preferencias de los consumidores están causando un cambio desde la producción de arroz a la de trigo.

Aunque algunos países han alcanzado niveles extremos de uso de agua para agricultura, el riego todavía representa una parte relativamente pequeña de los recursos totales de agua de los países en desarrollo. El aumento previsto en la extracción de agua no alterará significativamente el cuadro general. Localmente, sin embargo, hay ya una grave escasez de agua, en particular en la región del Oriente Próximo/Norte de África.

De los noventa y tres países en desarrollo estudiados por la FAO, diez están ya utilizando más del 40 por ciento de sus recursos de agua renovables para el riego, un umbral utilizado para marcar el nivel en el cual los países se ven normalmente forzados a elegir entre el abastecimiento de agua a los sectores agrícola y urbano. Otros ocho países están utilizando más del 20 por ciento, un umbral que puede indicar una inminente escasez de agua. En 2030, Asia meridional habrá alcanzado el nivel del 40 por ciento y el Oriente Próximo/Norte de África no menos del 58 por ciento. Sin embargo, la proporción de los recursos de agua renovables destinada a regadío en el África subsahariana, América Latina y Asia oriental en 2030 probablemente seguirá estando muy por debajo del umbral crítico.

El papel especial de las aguas subterráneas

El agua contenida en acuíferos subterráneos poco profundos ha jugado un papel importante para desarrollar y diversificar la producción agrícola. Esto es comprensible desde una perspectiva de la gestión de los recursos: cuando el agua subterránea es accesible ofrece una primera solución contra los caprichos del clima y la oferta de aguas superficiales. Pero sus ventajas son también bastante tenues. El acceso a aguas subterráneas puede dar lugar a un alto grado de equidad en la distribución, y para muchos agricultores el agua subterránea se ha mostrado como un sistema perfecto de abastecimiento. Como el agua subterránea se puede obtener cuando se desee, los agricultores han hecho algunas veces inversiones privadas en tecnología de aguas subterráneas, en sustitución de los servicios de riego superficial poco fiables o poco equitativos. En muchos sentidos, los agricultores han utilizado las aguas subterráneas para romper el habitual dominio y control del riego por parte de la administración. Se evitan algunos de los problemas de gestión planteados por los grandes sistemas de riego superficiales, pero el impacto agregado de un gran número de usuarios individuales puede ser perjudicial, y moderar la “carrera hacia la caseta de bombeo” se ha comprobado que es difícil.

Cuadro 8.3: Potencial de mejora en la eficiencia de uso del agua en agricultura

Las estrategias mundiales sobre el agua tienden a centrarse en la necesidad de aumentar la eficiencia del uso del agua en agricultura, reducir el despilfarro y liberar grandes cantidades de agua para otros usos más productivos, así como para sostener la calidad medioambiental de los ríos y lagos. Aunque hay margen para mejorar el uso del agua en agricultura, estas mejoras solo pueden lograrse lentamente y están limitadas por ciertas consideraciones. Primero, hay grandes extensiones dedicadas a agricultura de regadío en el trópico húmedo, donde el agua no es escasa y donde una mejora de la eficiencia no significaría una ganancia en la productividad. Segundo, la eficiencia en el uso del agua se mide generalmente a escala de explotación agraria o de sistema de riego, pero la mayor parte del agua no utilizada por las plantas vuelve al sistema hidrológico y puede utilizarse de nuevo en las cuencas bajas. En estas condiciones, cualquier mejora en la eficiencia del uso del agua en el campo se traduce en una mejora limitada de la eficiencia general a escala de cuenca fluvial. Finalmente, los distintos sistemas de cultivo tienen potenciales diferentes para mejorar la eficiencia del uso del agua. Los cultivos arbóreos y hortícolas suelen estar bien adaptados para el uso de tecnologías de riego localizado altamente eficientes, mientras que estos equipos no se adaptan a los cereales y otros cultivos.

Sin embargo, como bombear agua subterránea supone un coste directo para el agricultor, los incentivos para usar eficientemente estas aguas subterráneas son altos. Estos incentivos no se aplican tan eficazmente donde los costes energéticos están subvencionados; esta distorsión ha acelerado tal vez el agotamiento de las aguas subterráneas en ciertas zonas de la India y Pakistán.

Los principios técnicos relacionados con la gestión sostenible de aguas subterráneas y acuíferos son bien conocidos, pero su puesta en práctica ha encontrado grandes dificultades. Esto es debido en gran parte al estatus legal tradicional de las aguas subterráneas como parte de la propiedad de la tierra, y a los intereses contrapuestos de los agricultores que extraen agua de acuíferos de propiedad comunal (Burke y Moench, 2000). La extracción puede traer como consecuencia en una bajada de los niveles del agua más allá de los límites económicos de la tecnología de bombeo; esto puede penalizar a los agricultores más pobres y dar lugar a que ciertas extensiones de terreno se retiren de la producción agrícola. Cuando están cerca del mar o de aguas subterráneas salinas, el sobrebombeo de los acuíferos favorece la introducción de sales. La calidad de las aguas subterráneas también se ve amenazada por la aplicación de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas que percolan en los acuíferos. Estas fuentes de contaminación no puntuales, derivadas de la actividad agraria, suelen tardar en hacerse patentes, pero sus efectos pueden ser muy duraderos, especialmente en el caso de contaminantes orgánicos persistentes. Como ejemplo, véase el caso del Sena-Normandía en el capítulo 19.

Las aguas subterráneas fósiles, esto es, las contenidas en los acuíferos que no están siendo recargados activamente, constituyen un recurso valioso, pero agotable. Así por ejemplo, los grandes acuíferos sedimentarios del Norte de África y de Oriente Medio, privados de una recarga contemporánea, ya han sido explotados por un desarrollo agrícola en gran escala, en un proceso de agotamiento planificado. Las nuevas extracciones estarán limitadas en algunos casos por los límites económicos del bombeo, pero se verán favorecidas cuando exista una fuerte demanda económica de la agricultura o del abastecimiento de agua urbana (Schiffle, 1998). Dos países, Libia (véase el cuadro 8.4) y Arabia Saudita, están utilizando ya considerablemente más agua para riego que sus recursos renovables anuales, explotando las reservas de aguas subterráneas fósiles. Otros países dependen hasta cierto punto de las aguas subterráneas fósiles para el riego. Allí donde las reservas de aguas subterráneas tienen un alto valor estratégico, en cuanto a seguridad hídrica, la decisión de agotar estas reservas para el riego es cuestionable.

Cómo garantizar el acceso a los alimentos para todos

Los mercados no consiguen suministrar alimentos para todos

Desde los años 60, mientras que la producción de alimentos satisfizo la demanda del mercado, los precios de mercado de los alimentos fueron bajos. Sin embargo, las estimaciones de la FAO indican que en 1998 había 815 millones de personas desnutridas en el mundo: 777 millones en países en desarrollo, 27 millones en países en transición y 11 millones en países industrializados. El mundo es capaz de producir suficientes alimentos para alimentar a su población hasta 2030 y posteriormente (de hecho, una parte cada vez mayor de la producción de cereales se dedica ya a piensos animales). La Cumbre Mundial sobre los Alimentos de 1996 fijó la meta de reducir el número de personas desnutridas a 400 millones en 2015. Las proyecciones de la FAO indican que esta meta puede no alcanzarse antes de 2030. La meta fijada y la proyección del curso actual de los acontecimientos se ilustran en la figura 8.7.

El problema de las personas desnutridas ha de abordarse mediante la puesta en práctica de programas de seguridad alimentaria. Los ajustes políticos necesarios deben adaptarse para asegurar que las personas puedan aplicar su iniciativa y su ingenio para acceder a los alimentos y establecer sus medios de vida. Los programas de seguridad alimentaria deben identificar las categorías más vulnerables de la población y considerar sus pros y contras para salir de la pobreza. FAO ha desarrollado indicadores específicos con este propósito (véase cuadro 8.5). Un primer nivel de apoyo es la asistencia urgente a familias que han sido víctimas de desastres, naturales o provocados por el hombre, o de otros conflictos. Las familias debilitadas por el hambre y la enfermedad necesitan recuperar la fortaleza necesaria para construir por sí mismas unos medios de vida viables. A este respecto, las personas pueden necesitar apoyo, en el momento oportuno, para llevar a cabo sus planes. El apoyo externo puede tomar diferentes formas, desde la provisión de semillas y herramientas hasta el desarrollo de capacidades e infraestructuras. Muchas actividades para aliviar la pobreza tienen alguna relación con el agua. El papel del riego se discute más adelante.

Los desnutridos: ¿dónde, quién y por qué?

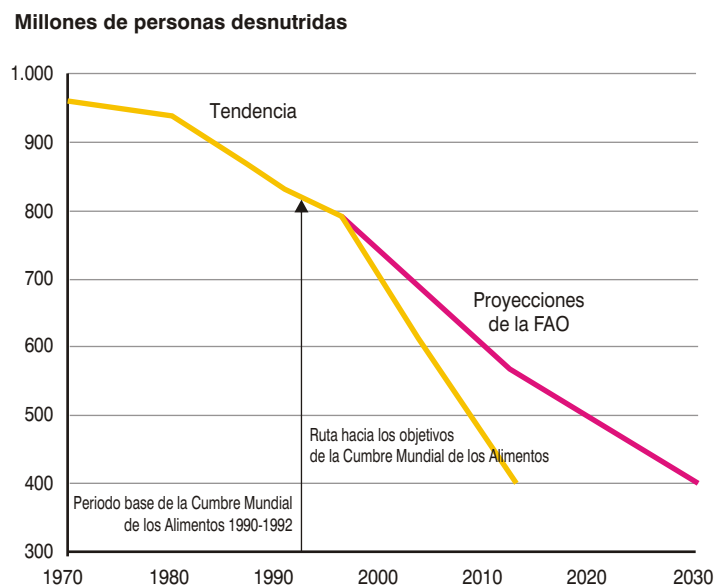
La figura 8.8 y el mapa 8.3 identifican los países donde hay más personas desnutridas. Muchos de estos países han sido asolados por la guerra y los desastres naturales, incluyendo periodos extensos de sequía. En estos países, muchas personas desnutridas viven en zonas rurales ecológicamente degradadas y en suburbios marginales urbanos. Durante los 90, el número de personas desnutridas disminuyó fuertemente en Asia oriental. En Asia meridional, aunque el porcentaje cayó, el número total permaneció casi constante. En el África subsahariana, la proporción permaneció virtualmente sin cambios, lo que significa que el número de personas desnutridas creció muchísimo. Las actuaciones sobre seguridad alimentaria tienen por tanto una importancia especial en el África subsahariana.

Muchas personas desnutridas son refugiados que han perdido sus recursos físicos y sociales en el desplazamiento causado por una guerra o un desastre natural. La causa del desplazamiento puede ser también el resultado de circunstancias externas no mitigadas, por ejemplo, del desarrollo urbano y la consecuente contaminación del agua, o de la construcción de una presa con las inundaciones consiguientes. Algunas macropolíticas nacionales han ignorado la importancia de la agricultura, empujando también a la población rural a la pobreza.

Cuadro 8.4: Libia: El gran proyecto de río artificial

Libia está situada en la parte septentrional del continente africano. Aunque tiene una extensión de más de 1.750.000 Km², sólo una pequeña parte del país no es desierto. Sin embargo, las pinturas rupestres del sur del país indican que la región disfrutó en otro tiempo de lluvias considerables, lo cual plantea la siguiente pregunta: ¿Es posible que existan todavía enormes cantidades de agua de alta calidad, en las profundidades del subsuelo del desierto del Sahara libio?. Las investigaciones geológicas revelan que más de 120.000 Km³ de agua dulce pura han permanecido intactos bajo el desierto, durante 14.000 a 38.000 años. En 1984, se comenzaron los trabajos para tender una tubería que pudiera conducir 6 millones de m³ de agua por día en un viaje de 3.500 Km, desde las fuentes de aguas subterráneas en el Sahara hasta la costa mediterránea en el norte. El acueducto se extiende por una superficie del tamaño aproximado de Europa occidental. La profundidad total de los pozos perforados en el desierto para el proyecto de río artificial es de unas 70 veces la altura del Everest. Las tuberías reemergen al final y alimentan enormes embalses en la costa. Hoy existe suficiente agua dulce para abastecer a cada ciudadano de Libia con unos 1.000 litros diarios y proporcionar riego para 135.000 hectáreas de tierra árida. El agua trae nueva vida al desierto y ofrece un ejemplo brillante de inventiva humana y de capacidad técnica.

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) por UNESCO/PHI, 2002.

Figura 8.7: Progresos hacia los objetivos de la Cumbre Mundial de los Alimentos

Las proyecciones de la FAO de alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria de la Cumbre Mundial están claramente en contraposición con las metas marcadas. De acuerdo con las estimaciones de la FAO, la meta de la Cumbre Mundial no se alcanzará antes de 2030, 15 años después de lo programado.

Fuente: FAO, 2002.

Cuadro 8.5: La seguridad alimentaria y sus indicadores

La FAO define la seguridad alimentaria como el acceso físico, social y económico, para todos, a alimentos suficientes, seguros y nutritivos que satisfagan sus necesidades y preferencias alimentarias para una vida activa y sana. En contraposición, la inseguridad alimentaria se produce cuando las personas sufren hambre y miedo a morir de inanición. La seguridad alimentaria exige:

- que se disponga de alimentos suficientes y de la calidad adecuada: un problema de producción.
- que los individuos y las familias tengan acceso a los alimentos apropiados: un problema de pobreza; y
- que la nutrición se lleve a cabo en buenas condiciones, incluyendo regularidad en las comidas, alimentos seguros, agua limpia y saneamiento adecuado: un problema de salud pública.

El estado de salud del individuo es también relevante para la seguridad alimentaria, ya que las personas afectadas por una enfermedad son incapaces o tienen dificultades para contribuir a su propia seguridad alimentaria y a la de su

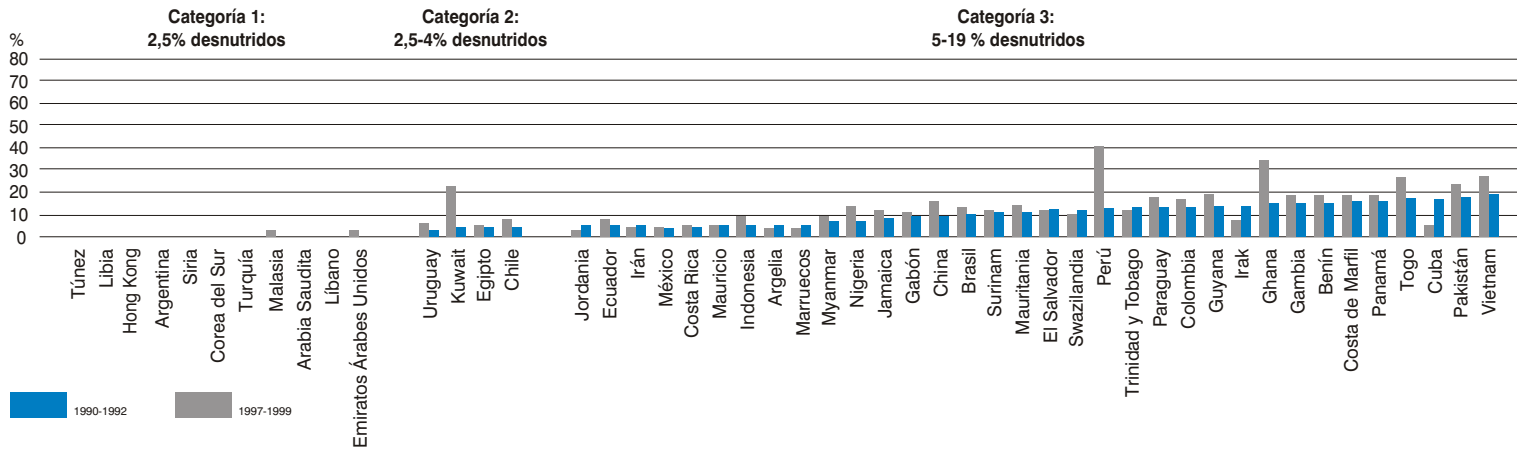
En las zonas rurales, las personas más afectadas han sido los pequeños propietarios, los trabajadores sin tierras, los ganaderos tradicionales, los pescadores y los grupos generalmente marginados, como los refugiados, las poblaciones indígenas y las familias cuya cabeza es una mujer. Los niños son especialmente vulnerables al azote del hambre, que los puede llevar a un deterioro permanente de su desarrollo físico y mental.

La desnutrición es una característica típica de la pobreza. La pobreza supone privación de la salud, de la educación, de la nutrición, de la seguridad y de los derechos legales y políticos. El hambre es un síntoma de la pobreza y también una de sus causas, y estos elementos de privación interactúan entre ellos y se refuerzan mutuamente. El hambre se puede producir por la acción del hombre, o por la falta de una acción que la elimine. Por ejemplo, a principios de los 90, cerca del 80 por ciento de todos los niños desnutridos vivía en países en desarrollo que producían excedentes alimentarios. La falta de acceso al agua para proporcionar servicios sanitarios básicos y apoyar una producción de alimentos fiable es frecuentemente una causa primordial de desnutrición. Para erradicar el hambre, se requiere una abundante producción de alimentos, pero además, los alimentos existentes han de ser accesibles para todos.

familia. Por el mismo razonamiento, las personas desnutridas son mucho más propensas a contraer una enfermedad.

Para las evaluaciones regionales y mundiales, se utiliza la ingesta de alimentos per cápita y por día, en kilocalorías, como indicador de la seguridad alimentaria. Este indicador se deriva de la producción agrícola y de las estadísticas comerciales. A escala nacional, una ingesta de alimentos per cápita de menos de 2.200 Kcal/día se considera como indicador de un nivel muy bajo de seguridad alimentaria, con una gran proporción de la población afectada por desnutrición. Un nivel de más de 2.700 Kcal/día indica que sólo una pequeña proporción de la población está afectada de desnutrición. A medida que las personas pueden acceder a los alimentos, la ingesta de alimentos per cápita crece rápidamente pero se estabiliza en torno a 3.500 Kcal/día. Hay que recalcar que la ingesta de alimentos per cápita, expresada en kilocalorías, es sólo un indicador de la seguridad alimentaria: una nutrición adecuada requiere, además de calorías, una diversidad equilibrada de alimentos que incluya todos los nutrientes necesarios.

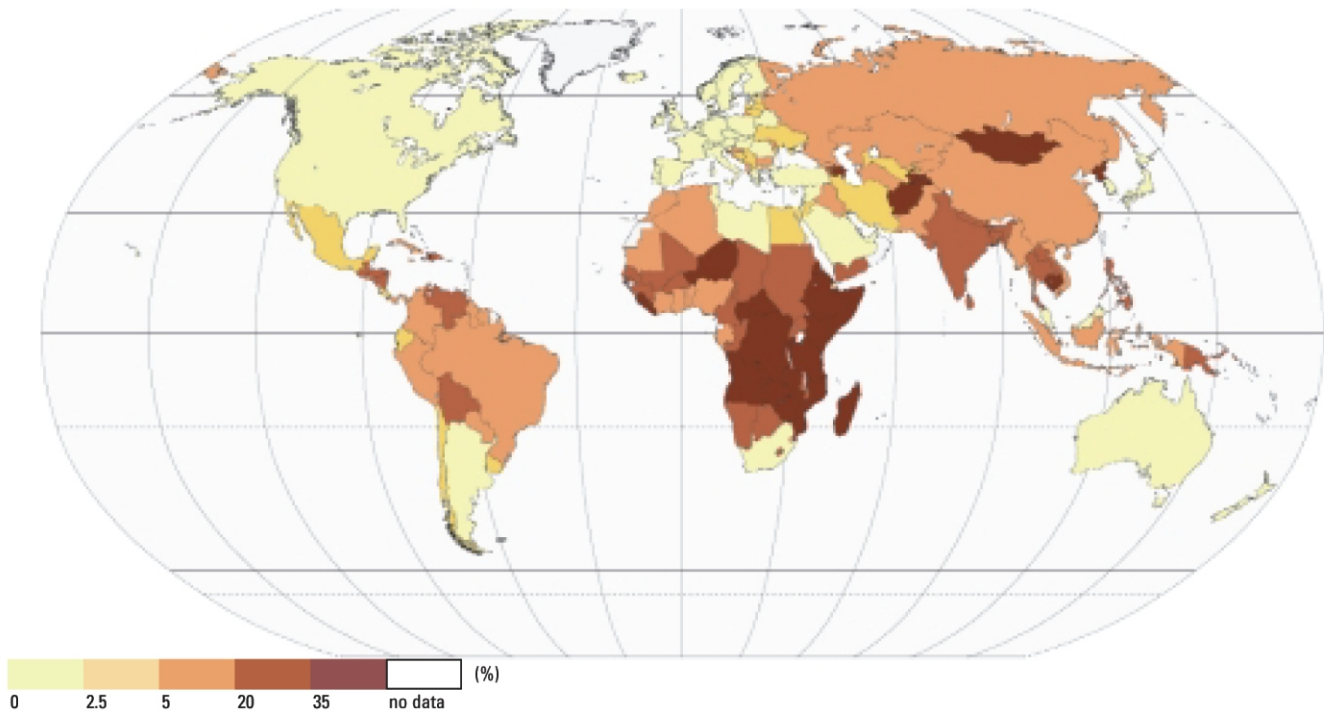
Figura 8.8: Proporción de personas desnutridas en los países en desarrollo, 1990-1992 y 1997-1999



Este gráfico indica que los niveles de malnutrición en los países en desarrollo entre 1990-92 y 1997-99 tienden a decrecer, con muy escasas notables excepciones en América Latina y África.

Fuente: FAO, 2001b.

Mapa 8.3: Porcentaje de personas desnutridas por países (1998)

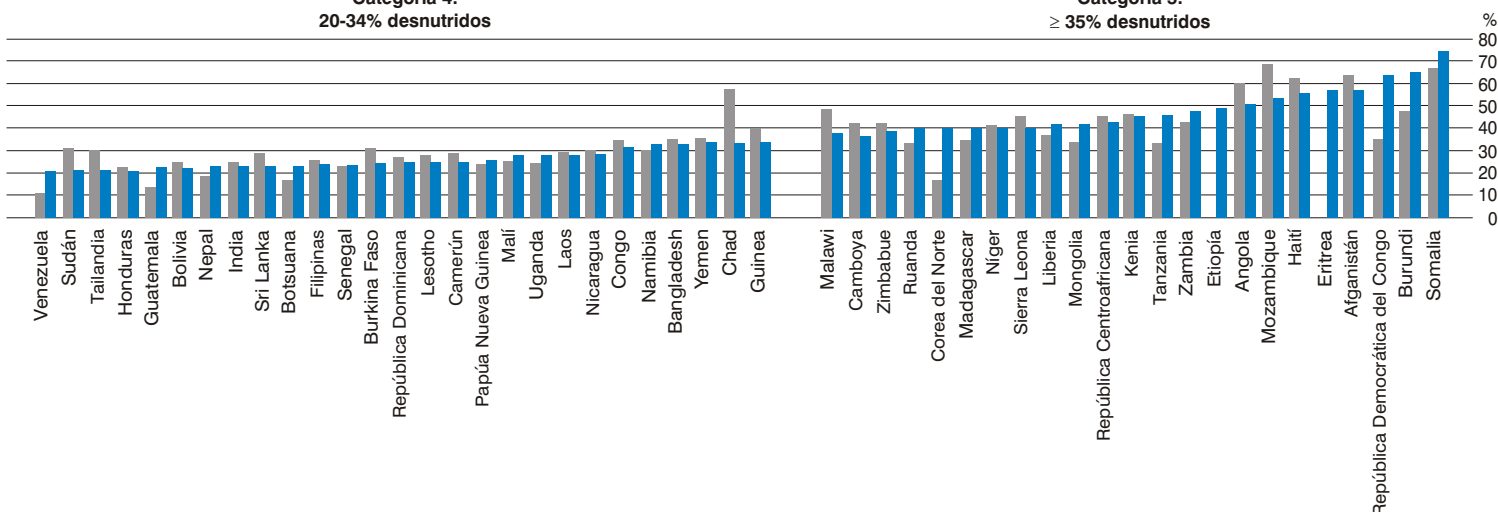


Este mapa muestra grandes diferencias regionales en la proporción de personas desnutridas en todo el mundo e ilustra la división típica entre países desarrollados y subdesarrollados. Mientras que la Europa occidental y América del Norte tienen niveles de seguridad alimentaria razonables, gran parte de África, América Latina y Europa oriental no disfrutan del mismo lujo.

Fuente: Mapa producido para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) por el Centro de Investigación Medioambiental, Universidad de Kassel, basado en FAO, 2001b

Categoría 4:
20-34% desnutridos

Categoría 5:
≥ 35% desnutridos



El papel del regadío para aliviar la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria

Existe una relación positiva, aunque compleja, entre los servicios de agua para riego y otros usos agrarios, la mitigación de la pobreza y la seguridad alimentaria (FAO, 2001a; FAO/Banco Mundial, 2001; FIDA, 2001). Muchos pobres del medio rural trabajan directamente en agricultura, como pequeños propietarios, trabajadores agrícolas o pastores. El impacto general puede ser notable: en la India, por ejemplo, en distritos sin regadío, el 69 por ciento de las personas son pobres, mientras que en distritos con regadío, sólo el 26 por ciento son pobres (Banco Mundial, 1991). En zonas rurales, se puede mejorar la renta mediante medidas a favor de los pobres, como asegurar un acceso justo a la tierra, al agua y a otros elementos, así como a los servicios, incluyendo la educación y la sanidad. Ciertas reformas importantes de la política y de las prácticas agrícolas pueden reforzar estas medidas.

La disponibilidad de agua brinda oportunidades a individuos y comunidades para impulsar la producción de alimentos, tanto en cantidad como en diversidad, para satisfacer sus propias necesidades y también para generar ingresos con los excedentes. El riego tiene un efecto multiplicador de la tierra y puede por tanto marcar la diferencia entre una pobreza extrema y la satisfacción de las necesidades básicas de la familia. En general, se reconoce que, para que influyan en la seguridad alimentaria, los proyectos de regadío han de integrarse en un amplio abanico de medidas complementarias, que van desde créditos, marketing y servicios de extensión agraria, hasta mejoras de la infraestructura de comunicaciones, sanidad y educación (véase el cuadro 8.6 con el ejemplo de Senegal). El régimen de tenencia de la tierra también puede representar una limitación importante: los sistemas de riego controlados por terratenientes ausentes y que sirven a mercados distantes, aunque sean muy eficientes, pueden ser incapaces de mejorar la seguridad alimentaria local, cuando se exportan tanto los productos como los beneficios.

Los proyectos de regadío son tan diversos como las situaciones locales en las que se llevan a la práctica. Generalmente, los proyectos de riego a pequeña escala basados en el bombeo de aguas subterráneas poco profundas proporcionan un marco manejable, que los pobres locales pueden controlar, y evitan el desvío de recursos hacia los no desfavorecidos. El riego a gran escala, que puede estar determinado por la necesidad de llevar a cabo grandes obras de ingeniería para aprovechar el agua y transportarla hasta los campos, también puede funcionar para los pobres, siempre que los beneficios se puedan compartir equitativamente y los costes de inversión, de funcionamiento y de mantenimiento se cubran de forma eficiente.

Gestión de los riesgos agrícolas para conseguir medios de vida sostenibles

Los sistemas de riego a pequeña escala, gestionados por la comunidad local, se han mostrado eficaces para mitigar la pobreza rural y erradicar la inseguridad alimentaria, mejorando el rendimiento y la intensidad de las cosechas. La comercialización de los productos agrícolas, tanto localmente como a lugares más distantes cuando se dispone de infraestructuras de transporte y comunicaciones adecuadas, puede aportar una contribución importante a los ingresos de los agricultores, y especialmente de las mujeres. Los depósitos y créditos bancarios, y los seguros sobre las cosechas, se pueden utilizar para financiar las operaciones agrarias y amortiguar los riesgos climáticos. Sin embargo, los servicios bancarios no suelen ser accesibles a personas que no tengan otros bienes o que pertenezcan al estrato social más bajo. Muchos sistemas de crédito rural pueden también no prever la amortización en un periodo de años, el tiempo necesario para realizar los beneficios de la inversión en tecnología de riego. Sin embargo, los sistemas de crédito no convencionales, basados en la confianza y en la solidaridad social, pueden ayudar a los agricultores pobres. La mejora de los medios de almacenamiento

Cuadro 8.6: El agua y la seguridad alimentaria en la cuenca del río Senegal

Ciertas partes de la cuenca del río Senegal, en Senegal y Mauritania, están enteramente situadas en la zona árida del Sahel, con precipitaciones anuales que, en el valle inferior y en el delta, raras veces exceden de 400 mm. Por tanto, cuando se utilizan en las zonas bajas, los cultivos de secano de la meseta y los cultivos de recesión de las crecidas apenas cubren las necesidades de alimentos de las familias de los agricultores. Durante los periodos de sequía, como los de los años 70, las poblaciones locales se vieron fuertemente afectadas; por esta razón, una de las cuatro tareas fundamentales de la Organización para el Desarrollo del Río Senegal (OMVS), desde su fundación en 1972, fue “crear autosuficiencia alimentaria en las poblaciones de la cuenca del río Senegal y, por extensión, de la subregión”

A este fin, la meta marcada fue desarrollar 375.000 hectáreas de una superficie potencialmente regable de 823.000 hectáreas, mediante la operación combinada de las presas de Manantali y de Diama. Los cultivos objetivo de la puesta en regadío fueron el arroz y el trigo, que se añadieron al sorgo, el maíz y la jardinería comercial, los cultivos tradicionales de secano y de recesión de la crecida. Con respecto a esta meta, hasta ahora se ha desarrollado un total de unas 100.000 hectáreas. Sin embargo, un estudio de 1996 llevado a cabo por el Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED) indicó que ningún tipo individual de explotación podía garantizar la supervivencia de la unidad familiar y que la diversificación de los cultivos era esencial. El estudio también destacaba los puntos más

importantes para optimizar el desarrollo de la llanura aluvial, como parte de la lucha por la seguridad alimentaria. Estas áreas geográficas son vitales para la agricultura, la pesca, el pasto del ganado y la regeneración de los bosques. Por ello, después de que se llenaran las presas en 1986 y 1987, la OMVS decidió extender simultáneamente las áreas regadas, produciendo una inundación artificial que garantizase entre 50.000 y 100.000 hectáreas de cultivos de recesión y 63.000 hectáreas de pasto y bosques, para 2,7 millones de cabezas de ganado vacuno y 4,5 millones de ovejas y cabras. La pesca es también una actividad económica y socialmente importante en la cuenca del río Senegal. Con unas capturas anuales estimadas entre 26.000 y 47.000 toneladas, representa un ingreso substancial para las poblaciones afectadas. Los embalses de Diala y de Manantali (11,5 millones de m³ sobre una superficie de 500 Km²) han atraído a grandes comunidades de pescadores desde que comenzaron a estar operativos. Los programas iniciados por la OMVS contribuyen así a proporcionar seguridad alimentaria en la región. Para cumplir este objetivo lo antes posible, la Alta Comisaría de la OMVS contempla, por una parte, la necesidad de aumentar los medios técnicos, institucionales y financieros para acelerar el desarrollo y garantizar una gestión firme y, por otra parte, mejoras técnicas que permitan una agricultura más intensiva, más altos rendimientos y una asociación más estrecha entre agricultura, pesca, ganadería, bosques y economía del agua.

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), por la Organización para el Desarrollo del Río Senegal (OMVS), 2002

de los alimentos de las personas desfavorecidas reduce las pérdidas post-cosecha y puede ahorrar cantidades importantes de alimentos, contribuyendo así a la seguridad alimentaria. Del mismo modo, cuando es técnica y económicamente posible, almacenar agua en embalses superficiales y en acuíferos es un medio estratégico para gestionar los riesgos agrícolas. El agua del embalse o del acuífero es, en cierto modo, equivalente a dinero en el banco.

Regadío y empleo fuera de la explotación agrícola

El regadío, apoyado con aportes tales como variedades de alto rendimiento, nutrientes y plaguicidas, junto con una temporada agrícola más larga, mayor intensidad de cosecha y mayor variedad de cultivos, puede generar empleo rural en otros servicios no agrarios. El aumento de la productividad provocado por la agricultura de regadío se traduce en un empleo rural mayor y sostenido, reduciendo así las dificultades experimentadas por las poblaciones rurales que, de otro modo, podrían emigrar hacia zonas urbanas bajo la presión económica. El crecimiento de los ingresos de los agricultores y trabajadores del campo crea una mayor demanda de productos y servicios básicos no agrarios en las zonas rurales. Estos bienes y servicios son generalmente de difícil comercialización a gran distancia. Suelen producirse y suministrarse localmente, generalmente con métodos que exigen mucha mano de obra, y por lo tanto ofrecen muchas

posibilidades para crear empleo y mitigar la pobreza. Estudios en muchos países han mostrado un efecto multiplicador que varía desde un factor de dos (en Malasia, India y Estados Unidos) a un factor de seis (en Australia) (Banco Mundial, 2002).

La contribución de la pesca y de la acuicultura a la seguridad alimentaria

El pescado tiene un alto contenido en nutrientes y es una fuente excelente de proteínas animales de alta calidad y de una energía altamente digerible. Los refugiados y las personas desplazadas, que se enfrentan al problema de la inseguridad alimentaria, pueden recurrir a la pesca para su supervivencia, donde exista esa posibilidad. Los pescados básicos, que generalmente comprenden especies de poco valor, tienen una gran demanda en la mayoría de los países en desarrollo, porque son muy asequibles.

La producción de pescado de aguas continentales supone una contribución importante al aporte de proteína animal en muchas áreas rurales. En algunas regiones, el pescado de agua dulce representa una fuente esencial, a menudo irremplazable, de proteína animal barata de alta calidad, esencial para una dieta bien equilibrada, en comunidades con escasa seguridad alimentaria. La mayor parte del pescado de aguas continentales se consume localmente y se comercializa nacionalmente, y con

Cuadro 8.7: Cultivo mixto de arroz y pescado en Laos

Laos posee grandes recursos hídricos en forma de ríos, lagos y humedales. La pesca y la captura de animales acuáticos durante la estación de las lluvias son actividades importantes en el país, y el pescado es una parte importante de la dieta nacional. El cultivo del arroz está extendido en campos de secano, de regadío y en terrazas. El arroz se cultiva principalmente sobre la base de una cosecha por año, pero en las zonas de regadío se pueden obtener dos cosechas por año.

En las tierras altas de secano, se levantan caballones para aumentar la profundidad del agua para el cultivo de peces. En algunos casos se construye un pequeño canal para facilitar la captura del pescado. En la llanura del río Mekong, se practica el cultivo mixto de arroz y pescado, en los campos de arroz de secano donde los suelos son relativamente impermeables, así

como en los campos de arroz de regadío que ofrecen condiciones ideales para el cultivo de pescado. Como en otros sitios, se dispone de pocos datos fiables sobre los niveles de producción de los sistemas mixtos arroz-pescado, pero se han publicado producciones de 125 a 240 Kg/Ha/año para los sistemas de las tierras altas. Carpas, tilapias y otras especies cultivadas en estos sistemas son principalmente para el consumo de la familia del productor.

Aunque el cultivo mixto de arroz-pescado es popular entre los agricultores, hay ciertos problemas que se precisa abordar mediante la ayuda adecuada. Se deberían aplicar técnicas integradas de gestión de plagas para reducir el uso de plaguicidas. Además, debe facilitarse el acceso de los agricultores a los créditos.

Fuente: Dixon et al., 2001.

frecuencia contribuye a la subsistencia y a los medios de vida de los pobres. El grado de participación en la pesca y en la piscicultura es alto en muchas comunidades rurales. La producción de pescado se realiza a menudo conjuntamente con la agricultura y otras actividades. Los rendimientos de la pesca continental, especialmente de la pesca de subsistencia, pueden ser muy importantes, a pesar de que frecuentemente los datos son insuficientes. Los rendimientos de la pesca continental son más altos en Asia, en cuanto a volumen total, pero también son importantes en el África subsahariana. Las técnicas de refuerzo de la pesca, especialmente el almacenamiento de masas de aguas naturales y artificiales, están contribuyendo en gran medida a las capturas totales (FAO, 2000a).

La acuicultura rural contribuye a aliviar la pobreza directamente, mediante el cultivo familiar a pequeña escala de organismos acuáticos para consumo doméstico y para obtener ingresos. También contribuye indirectamente, a través del empleo de los pobres como proveedores de servicios para la acuicultura o como trabajadores de las piscifactorías. Los consumidores pobres rurales y urbanos pueden beneficiarse mucho del pescado barato que ofrece la acuicultura. Para que la acuicultura sea eficaz en el alivio de la pobreza, debe centrarse en los productos de bajo coste preferidos por los pobres, y en las especies acuáticas que se encuentran por debajo en la cadena alimentaria. Existen posibilidades para la producción acuícola destinada a los mercados y a los consumidores locales. Son factibles los sistemas combinados arroz-pescado y producen grandes beneficios porque proporcionan cereales y proteínas al mismo tiempo. Estos sistemas también han mostrado efectos beneficiosos en el problema de la malaria, donde los vectores mosquitos se crían en los campos de arroz y donde ciertas especies de peces se alimentan de las larvas de los mosquitos. Este es el caso de ciertas zonas del sudeste asiático (véase el cuadro 8.7).

Silvicultura y seguridad alimentaria

Un gran número de productos forestales contribuye a la seguridad alimentaria: La FAO estima que alrededor de 1.600 millones de personas en el mundo dependen en cierta medida de los recursos forestales para su subsistencia. Para la mayor parte de la población rural del mundo, la leña proporciona el combustible para cocinar alimentos, por lo que su disponibilidad es una parte integral de la seguridad alimentaria. Además, el sector de la bioenergía genera empleo y renta en los países en desarrollo.

La mayor parte de los bosques y de las plantaciones de árboles subsisten con agua de lluvia o se pueden desarrollar en torno a sistemas de regadío. Algunas especies arbóreas pueden utilizar grandes cantidades de agua almacenada en el suelo y en acuíferos poco profundos. Los árboles de los bosques y otros proporcionan beneficios importantes a los pobres y contribuyen a la seguridad alimentaria. Los beneficios del agua utilizada por los bosques se pueden apreciar en forma de madera y otros productos no leñosos, así como también en la protección del medio ambiente, en la reducción de la degradación del suelo y en la conservación de la biodiversidad.

Tendencias en la gestión del agua de riego

Adaptación de las medidas institucionales

Los acuerdos institucionales que rigen la asignación y uso del agua de riego se han establecido durante siglos en varios países bajo diferentes circunstancias medioambientales y sociales. Es difícil adaptarse a las nuevas presiones que exigen mayor productividad del agua y mayor participación y responsabilidad del usuario en la recuperación de los costes. Con una competencia creciente con respecto al agua, tanto dentro del subsector del regadío (entre los agricultores) como con otros sectores económicos (principalmente

ayuntamientos, industria y centrales hidroeléctricas), muchas veces las instituciones responsables del riego no están preparadas para adaptarse a las circunstancias y expectativas cambiantes. Las demandas en competencia de los ayuntamientos, la industria y el sector de la energía están forzando transferencias desde la agricultura a otros usos de mayor valor. La figura 8.4 mostraba un ejemplo de este proceso en un distrito de China.

La agricultura de regadío ha desempeñado un papel clave para hacer frente a la demanda mundial de alimentos en el siglo XX pero, al comenzar el siglo XXI, hay pruebas evidentes de un funcionamiento mediocre del sector público, y de frustración en el sector privado. En muchos casos, el subsector del regadío está plagado de mercados distorsionados, incentivos mal concebidos y rigidez institucional. Los productores buscan retornos financieros frente a márgenes muy estrechos para los productos alimenticios, subsidios para la agricultura de secano y distintos grados de competencia respecto al agua frente a otros sectores, y también se espera de ellos que mantengan la integridad del medio ambiente.

Un aspecto inquietante es la expectativa continuada de que las dotaciones físicas de suelo y agua equivalgan a un “potencial” que hay que realizar, sin un análisis paralelo de las limitaciones económicas, financieras, institucionales y medioambientales y sin un análisis realista del mercado. Esto ha condicionado el enfoque que muchos gobiernos continúan adoptando al implementar las políticas de regadío y del agua, crear instituciones responsables del regadío y asignar los presupuestos del sector público. Han predominado los enfoques del lado de la oferta, que propugnan infraestructuras de regadío a gran escala, y los gobiernos han mostrado su determinación de continuar desempeñando un papel en el funcionamiento de las infraestructuras públicas para el suministro de servicios de riego. En muchos casos, hay una brusca discontinuidad en la política, la capacidad institucional y las inversiones, entre el suministro de servicios de riego y la promoción de sistemas agrícolas. Esto se aplica a muchas de las economías en desarrollo más importantes. Se podría argumentar que, si la agricultura de regadío tiene sus fallos, es en gran medida debido a que se ha centrado principalmente en suministrar agua y no lo suficiente en la productividad de los sistemas agrícolas y su capacidad de respuesta a los mercados agrícolas.

Aumento de las inversiones privadas en regadíos

Las inversiones en grandes proyectos de regadío crecieron en la década de los años 70 y después disminuyeron en más del 50% en los 80. Y aún descendieron más en los 90. La mayor parte de los proyectos de infraestructura relacionados con el agua, durante los pasados cuarenta o cincuenta años, la financiaron los gobiernos, con una intervención importante de los bancos internacionales de desarrollo. Los costes de desarrollo de las nuevas tierras de regadío se han incrementado apreciablemente en los últimos años; por ejemplo, los costes han aumentado más del 50% en Filipinas, 40% en Tailandia y casi se han triplicado en Sri Lanka. Al bajar los precios de los productos agrícolas, es difícil justificar nuevos proyectos de regadíos. Falta capacidad financiera para nuevas infraestructuras, así como para modernizar la estructura actual y garantizar la sostenibilidad del sistema.

Recientemente, ha habido un aumento en la financiación, por parte del sector privado, de grandes infraestructuras hidrológicas y sistemas de regadío a pequeña escala. Según el Banco Mundial, el 15% de la infraestructura está siendo financiado actualmente con fondos privados, y esto es parte de una tendencia creciente. El desarrollo de aguas subterráneas ha sido un objetivo particularmente atractivo para la inversión privada, debido a la posibilidad de control privado que ofrece.

Reforma de los regadíos: modernización y capacitación

Durante la “revolución verde” de los años 60 y 70, se concedió una gran prioridad a facilitar agua de riego a los agricultores. Los gobiernos disponían de sistemas de regadío superficial, gestionados por organismos del sector público. Algunos sistemas a gran escala estaban mal diseñados, con drenaje insuficiente y la consiguiente degradación del suelo. A menudo, la gestión del sistema no respondía a las necesidades de los usuarios, en particular de los pequeños propietarios y de los sectores con bajo peso social y político. Las tasas por uso de agua no se cobraban o no se aplicaban al funcionamiento y mantenimiento adecuados del sistema. Surgieron grandes necesidades de rehabilitación, y como quiera que a los gobiernos y a las instituciones internacionales de préstamo les resultaba difícil obtener fondos para este fin, quedó claro que el contexto económico y social del regadío a gran escala necesitaba una reforma.

Los esfuerzos para lograr esta reforma se centraron en transferir a los agricultores, organizados en asociaciones de usuarios del agua, la responsabilidad del funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de regadío. Se puso así de manifiesto la necesidad de crear y desarrollar capacidad de gestión entre los participantes, a la vez que se limitaba la administración de los sistemas de regadío al papel de proveedor de servicios de agua. La responsabilidad por sí sola puede no ser suficiente, a menos que se aborden las deficiencias en el diseño y funcionamiento, y/o las mejoras de las infraestructuras. La modernización del regadío es un proceso de cambio, desde la orientación al suministro hasta la orientación al servicio. Abarca cambios institucionales, organizativos y tecnológicos y transforma un sistema de riego tradicional de protector a productivo. La modernización y transferencia de algunas responsabilidades de gestión de los sistemas de regadío mantenidos por el gobierno, a asociaciones de usuarios del agua y empresas suministradoras de servicios, se ha llevado a cabo en países como México, China y Turquía y ha sido beneficiosa en ciertos casos. Sin embargo, los gobiernos son reacios a la hora de poner en práctica políticas complementarias y reformas institucionales, necesarias para proporcionar el medio adecuado para el funcionamiento eficaz de las nuevas entidades de gestión de regadíos. El proceso de ceder responsabilidades a los participantes marginados, incluidos los pequeños propietarios, y eliminar las influencias políticas de la gestión de los regadíos, no se ha completado todavía. La transferencia de la gestión del regadío es complicada debido a una serie de factores. En primer lugar, es necesario ayudar a los participantes pobres a conseguir la igualdad con los no pobres y conciliar los conflictos entre los usuarios de las cuencas altas y los de las cuencas bajas. En segundo lugar, los costes de transacción de las asociaciones de usuarios del agua pueden ser más elevados que bajo instituciones de gestión tipo “orden y control” que funcionen adecuadamente. Finalmente, la distribución del riesgo y las responsabilidades financieras y operativas es difícil de realizar cuando una gran infraestructura

se transfiere a asociaciones de usuarios o a empresas de servicio no preparadas para tales responsabilidades.

Igualdad de los papeles de hombres y mujeres en el regadío

La igualdad entre los sexos es un tema de actualidad. Las mujeres son actores importantes en la mitigación de la pobreza, en la producción de alimentos y para asegurar y distribuir la nutrición familiar. Una mayoría de los pobres, estimada en un 70%, son gente de campo, y la pobreza rural se ha hecho privativa de las mujeres, a medida que los hombres en edad productiva emigran desde las zonas rurales empobrecidas a las zonas urbanas más prometedoras, o son reclutados a la fuerza por facciones guerreras, dejando atrás a las mujeres, los ancianos, los enfermos y los niños. En zonas rurales sometidas a conflictos recurrentes, cualquier pequeña infraestructura que pueda existir se derrumba o es destruida irreflexivamente, aumentando así la inseguridad y la carga que pesa sobre las mujeres. Las familias cuya cabeza es una mujer son las más pobres entre los pobres. Frente a la visión sesgada de que “las mujeres no riegan”, ahora se reconoce que las mujeres están participando activamente en el riego, demostrando con frecuencia altos niveles de aptitud (véase cuadro 8.8).

Mejora de la productividad del uso del agua en agricultura

La mejora de la productividad del uso del agua se entiende a menudo como la obtención de la mayor cantidad posible de kilogramos de producto agrícola por m³ de agua (more crop for the drop, más producto por cada gota). Los agricultores con astucia económica pueden fijarse la meta de obtener los máximos ingresos por m³ (“more dollars for the drop”), mientras que los dirigentes de la comunidad y los políticos pueden buscar el máximo de empleo e ingresos muy repartidos, generados por el producto agrícola y sus derivados (“more jobs for the drop”). En un sentido amplio, aumentar la productividad en agricultura implica obtener más beneficios o conseguir más bienestar, por cada unidad de agua extraída de las masas de agua naturales.

La tecnología permite la aplicación precisa de agua en la cantidad y en el momento óptimos para el desarrollo de la cosecha. El riego por goteo, por ejemplo, puede responder a las condiciones de humedad del suelo existentes, llevando la cantidad de agua necesaria a la raíz de la planta. Los dispositivos de nivelación del terreno con láser permiten un riego ajustado a las necesidades del terreno. Cuando tales técnicas se aplican en regiones con escasez de agua, y con producciones de gran valor, proporcionan beneficios al agricultor. Nuevas investigaciones, actualmente en fase de aplicación, permiten cultivar plantas en invernaderos de modo que el agua que transpiran las plantas no se libere a la atmósfera, sino que se condense y se reutilice. La aplicación de tecnologías avanzadas depende del nivel de inversión y de capacidad, así como de los incentivos económicos que la hagan atractiva. La mayor parte de los regadíos del mundo se implantó inicialmente para aprovechar aguas que de otro modo no se utilizaban. No es sorprendente que la eficacia en el uso del agua progrese sólo lentamente donde el agua es barata, ya sea porque no tiene otros usos, y por tanto un escaso valor de oportunidad, o porque está subvencionada. De hecho, mejorar la eficacia puede ser un proceso lento y laborioso que exija la modernización del sistema, mejorando por tanto el entorno tecnológico y el conocimiento y la capacidad de los operadores del regadío.

Cuadro 8.8: Propiedad de las tierras e independencia económica

Un estudio reciente en Dakiri, Burkina Faso, muestra que asignar parcelas pequeñas a hombres y mujeres por separado, en vez de asignar parcelas más grandes a los cabezas de familia, ha producido mayores rendimientos y mayores beneficios sociales. Cuando tanto los hombres como las mujeres tienen terrenos de regadío, la productividad de la tierra y del trabajo es más elevada que en las familias donde solamente tienen terrenos los hombres. Las mujeres son tan buenas o incluso mejores que los hombres, y las que han obtenido parcelas de regadío están orgullosas de su mayor capacidad para contribuir a las necesidades de sus familias. Las mujeres prefieren contribuir trabajando sus propias parcelas, en vez de trabajar como ayuda en las de su esposo o en terrenos colectivos. A medida que se hacen menos dependientes económicamente de sus maridos, pueden ayudar a mantener a sus familiares y aumentar sus propias oportunidades de acumulación individual de riqueza en forma de ganado. El hecho de poseer una parcela individual mejora mucho la posición negociadora de la mujer en el hogar, y es fuente de orgullo en la familia y en la comunidad.

Fuente: OCDE/CAD

Desde la perspectiva de una economía nacional, un objetivo básico de la productividad en el uso del agua es mejorar los retornos económicos netos por dólar invertido en el uso del agua, favoreciendo la inversión en los sectores urbano e industrial. Sin embargo, tal visión puede no reconocer adecuadamente la necesidad de alimentos y los beneficios sociales y medioambientales derivados de la agricultura.

Diversificación de las cosechas

La diversificación de las cosechas, posible gracias al regadío, tiene una influencia benéfica sobre la seguridad alimentaria local, en zonas rurales remotas, consiguiendo una estación de cultivo más larga y proporcionando una dieta más sana y más diversificada, que incluya productos frescos. En una escala media, la diversificación de las cosechas refuerza la economía rural y reduce la incertidumbre asociada a los caprichos del mercado que afectan a los monocultivos. En 1990, en Asia por ejemplo, los cereales, las legumbres y otros productos suponían el 66%, el 8% y el 26% del total de la superficie cultivada.

En 1997, estas cifras habían cambiado al 56%, 7% y 37%. Sin embargo, la producción de cereales per cápita creció debido a los mayores rendimientos. Los sistemas de riego diseñados para el cultivo de cereales suelen carecer de una regulación suficiente y de eficaces estructuras de control del agua, necesarias para la diversificación de cosechas. La diversificación también exige altos niveles de capacidad de gestión, ya que no es suficiente producir una variedad de productos: además de producirlos, hay que venderlos. La elección de un cultivo por parte de los agricultores depende de factores políticos y económicos tales como incentivos de mercado y disponibilidad de mano de obra. La disponibilidad de tecnología de bombeo de bajo coste ha apoyado la expansión de sistemas de cultivos diversificados, bajo iniciativa y financiación privadas.

Uso del agua en agricultura, medio ambiente y salud

Aspectos medioambientales

La agricultura puede tener distintas externalidades negativas, en cuanto a cantidad y calidad del agua. Los pastos y los cultivos ocupan el 37% de la superficie terrestre del planeta. La agricultura es el mayor usuario de agua y la fuente principal de contaminación por nitratos de las aguas superficiales y subterráneas, así como la principal fuente de contaminación por amoníaco. También es un gran contribuyente a la contaminación por fosfatos de las vías de agua y a la liberación a la atmósfera de los gases de efecto invernadero metano y óxido nitroso. La degradación de los suelos, la salinización, la sobre-extracción de aguas subterráneas y la reducción de la diversidad genética en los cultivos y en el ganado afectan a la base del propio futuro de la agricultura. El mar de Aral, en trance de desaparición, es un claro ejemplo de los impactos irreversibles de las extracciones excesivas. El sector del riego está cada vez más sometido a la desconfianza pública, ya que se están perdiendo los valores relativos al ocio y al ecosistema, mientras que no se realizan plenamente los beneficios económicos y sociales esperados de los sistemas de riego. La competencia entre los habitantes de las ciudades y la agricultura es también un problema creciente, y puede empeorar la presión medioambiental. En los países desarrollados, las preocupaciones medioambientales han sido un motor clave para modernizar los sistemas de riego.

Históricamente, la recuperación de humedales ha contribuido mucho al crecimiento agrícola. Debido a que están anegados durante gran parte del año, y en vista de la relativa fertilidad de sus suelos, muchos humedales ofrecen buenas posibilidades para el uso agrícola. Sin embargo, este uso comporta serios daños medioambientales y la importancia de su protección ha sido reconocida por la adopción del Convenio sobre Humedales (Ramsar, 1971). Los países en desarrollo tienen aún unos 300 millones de hectáreas de humedales que pueden ser útiles para la producción agraria, pero solamente un porcentaje relativamente pequeño se utiliza en la actualidad con este fin. Cuando no hay otras tierras que explotar, los humedales inevitablemente se convertirán en tierras de cultivo. Este es el caso en muchas partes del África subsahariana, donde la situación nutricional es mala y los humedales representan una oportunidad atractiva para el desarrollo agrícola. Ahora bien, un uso poco inteligente de los humedales puede dar

como resultado una degradación del medio ambiente. El drenaje de los humedales se ha llevado a cabo bajo el supuesto erróneo de que son inútiles y carecen de valor. El uso sostenible de los humedales puede conseguirse seleccionando cultivos adaptados a las condiciones de estas zonas, utilizando tecnologías de gestión del agua y el suelo apropiadas y planificando cuidadosamente su desarrollo y gestión, en el marco de la cuenca. Los humedales de especial interés internacional o nacional, a causa de su valor ecológico, botánico, zoológico o por su biodiversidad, deben estar protegidos de todo uso agrícola y de la influencia de las actividades agrícolas aguas arriba.

La contaminación del agua, la degradación del hábitat y las extracciones masivas de agua pueden privar a los pescadores de sus medios de vida y empujarlos a la inseguridad alimentaria. Los impactos medioambientales resultantes, que afectan a los recursos pesqueros de las aguas interiores, pueden ser devastadores. Incluso en estuarios y zonas costeras en la parte inferior de las cuencas fluviales, los recursos pesqueros sufren los impactos de la contaminación, la degradación del hábitat y las extracciones y el uso del agua en la cuenca alta. Cada vez se reconoce más que la agricultura también tiene externalidades positivas, incluidos servicios y productos medioambientales. Se reconoce y se fomenta la naturaleza multifuncional de la agricultura, de modo que los agricultores se consideran no sólo como productores sino también como trabajadores autónomos, administradores del paisaje y partícipes de una comunidad activa. Los conflictos entre seguridad alimentaria y medio ambiente se pueden reducir más mediante tecnologías ya disponibles o emergentes y mediante prácticas de gestión de la tierra. Utilizando métodos de producción más sostenibles, se pueden atenuar los impactos negativos de la agricultura sobre el medio ambiente. La agricultura puede desempeñar un papel importante para invertir los impactos negativos, por ejemplo, utilizando el agua de un modo ecológicamente sensato, mediante tratamiento biológico de los residuos, favoreciendo la infiltración de agua para reducir las inundaciones, preservando la biodiversidad agrícola y natural, y almacenando carbono en los suelos.

Deterioro de la calidad del agua

Con las crecientes demandas de agua, las preocupaciones sobre su calidad han aumentado rápidamente. Las cargas de contaminantes han crecido mucho y, simultáneamente, las cantidades de agua para diluirlas están decreciendo. La situación es especialmente alarmante en los países en desarrollo mientras que, en los países desarrollados, el cumplimiento de las medidas sobre calidad del agua ha dado como resultado unas mejores condiciones para la mayoría de los ríos. El deterioro de la calidad del agua plantea una grave amenaza para la sostenibilidad y para la seguridad de los alimentos producidos con sistemas de cultivo intensivos, de los que depende cada vez más la seguridad alimentaria mundial. La seguridad y la estabilidad de los suministros de alimentos durante este siglo va a estar muy ligada al éxito del control de la calidad del agua. La materia orgánica, si está libre de patógenos, puede ser beneficiosa para la agricultura de riego (véase el cuadro 8.9), pero la contaminación del agua con productos químicos peligrosos la hace inutilizable para la producción de alimentos. Un mal drenaje y prácticas de riego deficientes han llevado al encharcamiento y salinización de casi el 10% de las tierras de riego de todo el mundo, reduciendo así la productividad. En

especial, la movilización de las sales residentes es un fenómeno que ocurre con frecuencia en las cuencas fluviales regadas de las zonas áridas. El encharcamiento y la salinización en proyectos de regadío a gran escala son a menudo el resultado de la carencia de infraestructuras de drenaje, que no se incluyeron en el proyecto de ingeniería, con el fin de que el proyecto pareciera más atractivo desde el punto de vista económico. Estos problemas están generalmente asociados con sistemas de regadío a gran escala en zonas áridas o semiáridas, como en las cuencas del Indo (Pakistán), del Tigris-Eufrates (Oriente Medio) y del Nilo (África oriental). Las soluciones a estos problemas son conocidas, pero ponerlas en práctica es muy costoso.

Salud y regadíos

Las enfermedades relacionadas con el agua se han descrito con anterioridad en este libro, junto con las cifras sobre su incidencia. Las enfermedades más importantes transmitidas por vectores y relacionadas con el regadío son la malaria, la esquistosomiasis y la encefalitis japonesa.

En el pasado, el regadío ha venido acompañado a veces por consecuencias adversas sobre la salud de las comunidades locales. Las causas principales radican en los cambios del ecosistema, que pueden crear condiciones que favorecen la transmisión de enfermedades transmitidas por vectores, así como en el abastecimiento de agua potable y en las condiciones de saneamiento que dan lugar a enfermedades gastrointestinales. Es difícil atribuir la incidencia de cada una de estas enfermedades al regadío o a sus componentes, en asentamientos concretos. Solamente cuando se introduce el regadío en una región árida, donde no existían previamente estas enfermedades, queda clara la asociación entre los grandes cambios del paisaje resultantes y el crecimiento explosivo de la incidencia y la prevalencia de esas

enfermedades. En la mayoría de los casos, hay una mezcla compleja de determinantes de las enfermedades, combinada con una serie de factores que tienden a confundir. Por ejemplo, en ciertas zonas del África subsahariana, la transmisión de malaria es tan intensa durante el año que los factores de riesgo adicionales derivados del regadío no añaden nada a la incidencia de la enfermedad. La esquistosomiasis, que con razón se atribuye al regadío en África, está también determinada por el comportamiento humano y por el estado del saneamiento.

Muchos problemas de enfermedades transmitidas por vectores, en zonas de regadío, pueden derivar de un drenaje inadecuado o inexistente. Las diversas formas de riego superficial conllevan todas mayores peligros de enfermedades transmitidas por vectores, mientras que el riego por aspersión y el riego por goteo están virtualmente libres de tales peligros. La selección de cultivos puede ser importante. En este sentido, el arroz y la caña de azúcar son cultivos que comportan mayores riesgos de enfermedades transmitidas por vectores. La agricultura de regadío exige con frecuencia el aporte de productos químicos para la protección de los cultivos, y la aplicación de plaguicidas puede romper el equilibrio del ecosistema, favoreciendo a ciertos vectores de enfermedades; también puede contribuir a un desarrollo acelerado de resistencia a los insecticidas en especies de vectores de enfermedades.

Cuadro 8.9: Uso de aguas residuales para regadío

El coste que supone eliminar las aguas residuales urbanas se externaliza, con demasiada frecuencia, frente al medio acuático y a los usuarios de las cuencas inferiores, en ríos, estuarios y zonas costeras, y nunca o casi nunca aparece en las cuentas de costes y beneficios. Sin embargo, las aguas residuales constituyen un recurso, especialmente en regiones con escasez de agua. Si el que contamina verdaderamente pagara, las aguas residuales serían gratuitas o muy baratas, fiables en el tiempo y próximas a los mercados urbanos. Además de los beneficios directos a los agricultores que, de otro modo, tendrían poca o ninguna agua para regar, las aguas residuales mejoran la fertilidad del suelo y reducen la contaminación del agua, río abajo. El total de tierra regada con aguas residuales brutas o parcialmente diluidas se estima en 20 millones de hectáreas en cincuenta países, algo inferior al 10% del total de tierra regada en los países en desarrollo. Para su uso en regadíos, las aguas residuales deben someterse a tratamientos primario y secundario, pero en los países

pobres esto no suele ocurrir y se aplican las aguas negras en bruto. Los inconvenientes y riesgos relacionados con el uso de aguas residuales insuficientemente tratadas se refieren a la exposición de los trabajadores del riego y de los consumidores de alimentos a determinados contaminantes: bacterias, amebas, virus y nematodos parásitos, contaminantes orgánicos, contaminantes químicos y metales pesados. En lugares donde reina la pobreza, tales aguas se utilizan de modo informal y no regulado, pero las preocupaciones sanitarias hacen que se prohíba la exportación de los productos y, al menos parcialmente, su acceso a los mercados locales de alimentos. Los gobiernos y las agencias de desarrollo promueven esfuerzos a favor de la reutilización de las aguas residuales para aplicaciones sostenibles, pero los países y los municipios, escasos de recursos, son reacios a hacer frente a los costes del tratamiento de las aguas. Dada la escasez de agua y el coste relativamente alto de la obtención de agua potable para usos municipales, el uso de aguas residuales tratadas en el medio urbano probablemente crecerá en el futuro, principalmente para el riego de árboles en las ciudades y su periferia, incluyendo los parques y los campos de golf.

En la planificación, diseño y funcionamiento de los sistemas de regadío, hay muchas oportunidades para incorporar medidas de salvaguarda de la salud: las estructuras hidráulicas, por ejemplo, pueden diseñarse de modo que no se conviertan (o lo hagan en forma limitada) en hábitats para la cría de vectores. Las prácticas mejoradas de gestión del agua, tales como secar y humedecer alternativamente los campos de arroz, el secado rotatorio de canales paralelos de regadío, la limpieza por descarga de canales con estanques de aguas estancadas y la eliminación de hierbas acuáticas de los canales, pueden reducir la cría de vectores. Además, el propio desarrollo de infraestructuras que normalmente acompaña al desarrollo del regadío, y el desarrollo económico consecuente, implican mejoras en el acceso a los servicios sanitarios y mayor poder adquisitivo para comprar medicamentos, mosquiteras y otros instrumentos y productos de prevención y protección.

Hasta los años 80, en el desarrollo de regadíos se omitía con frecuencia un componente de abastecimiento de agua potable. Aunque esta situación ha mejorado, los dos tipos de uso del agua están a veces enfrentados. Los mayores aportes de productos químicos pueden contaminar las aguas subterráneas, y ciertas comunidades locales hacen uso del agua de los canales de riego, porque la calidad del agua de sus fuentes se había deteriorado. El fácil acceso a grandes cantidades de agua en los canales de riego, para usos domésticos diferentes de la bebida, contribuirá positivamente a la higiene general. También hay solapamientos importantes entre las tareas de funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de regadío y drenaje, y los servicios de abastecimiento de agua potable y de saneamiento, que podrían permitir la consecución de importantes economías de escala. Un estudio llevado a cabo en tres países africanos (véase el cuadro 8.10) por ejemplo, mostró que las presas y los pozos pequeños actuaban como catalizadores del cambio,

iniciando acciones que generaban ingresos, y permitiendo que la población diversifique sus dietas, acceda a los servicios sanitarios y soporte mejor los períodos de hambre a lo largo del año.

Conclusiones

La agricultura seguirá siendo el principal usuario del agua a escala mundial. En muchos países, en especial en los situados en las regiones áridas y semiáridas del mundo, se espera que esta dependencia se intensifique. El uso del agua en la agricultura experimentó un fuerte crecimiento con la “revolución verde”. La contribución de la agricultura de regadío a la producción de alimentos es sustancial, pero la tasa de crecimiento será menor que en el pasado. Sin embargo, por diversas razones, entre las que se encuentran los recursos hídricos limitados, solamente un tercio de la tierra cultivable ofrece posibilidades de regadío. Tanto la agricultura de regadío como la de secano tienen aún espacio para aumentar su productividad, incluida la productividad del agua. La expansión de la agricultura de regadío, probablemente, ha protegido a la población con problemas nutricionales de una muerte prematura, y ha preservado a bosques y humedales de la codicia de los agricultores. Sin embargo, la presión para invadir tales tierras aún persiste.

En el contexto demográfico actual, las perspectivas de la seguridad alimentaria mundial son razonablemente buenas y, hacia el año 2050, la creciente población mundial podría gozar de alimentos para todos. El hecho de que casi 800 millones de personas sufran ahora una desnutrición crónica en los países en desarrollo, no es debido a la falta de capacidad del mundo para producir los alimentos necesarios, sino a las condiciones

Cuadro 8.10: Integración del regadío, la nutrición y la salud

La FAO evaluó el impacto de tres proyectos de regadío a pequeña escala sobre la salud y el bienestar de los aldeanos de Burkina Faso, Malí y Tanzania. La evaluación mostró que las presas y los pozos pequeños actuaban como catalizadores del cambio, iniciando acciones que generaban ingresos y permitiendo que la población soportase mejor los períodos de hambre a lo largo del año, diversificase sus dietas, y accediera a los servicios sanitarios. Estos proyectos fomentan la producción, el procesado y la preparación de una serie de alimentos indígenas, la educación en nutrición y la participación de grupos de mujeres. En los tres casos, el regadío incrementó la producción de alimentos o los ingresos lo suficiente como para proporcionar una comida más al día, aún durante la “estación del hambre” que precede a la cosecha (FAO, 2001b).

En los países áridos de Asia, hay con frecuencia grandes zonas en las que las aguas subterráneas son salobres y la

población tiene que obtener el agua para todos los usos, incluidos los domésticos, de los canales de riego. Un estudio del Instituto Internacional de Gestión del Agua, en Pakistán, mostró que es posible el uso seguro del agua de los canales de riego, si las familias tienen un gran depósito de almacenamiento de agua en su casa, y disponen de un suministro continuo de agua para saneamiento e higiene. Los resultados también muestran que los niños de familias que tienen una gran capacidad de almacenamiento de agua en su casa presentan una tendencia mucho menor al raquitismo que los de familias que no disponen de esa posibilidad. Aumentar la cantidad de agua de riego disponible para uso doméstico y proporcionar retretes adecuados, son las intervenciones más importantes para reducir la incidencia de enfermedades diarreicas y la malnutrición.

sociales, económicas y políticas, tanto mundiales como nacionales, que permiten, y a veces ocasionan, que se perpetúen niveles inaceptables de pobreza. La pobreza se está mitigando, aunque lentamente, y a medida que los alimentos supongan una parte menor del presupuesto familiar, las perspectivas de que la agricultura internalice sus costes mejorarán. El agua aún tiene un gran potencial no utilizado para contribuir a aliviar la pobreza y la desnutrición. Al tomar esta dirección, la gestión del agua en agricultura continuará necesitando una mejor integración con los usos del agua en las familias rurales, y contribuir más a la gestión medioambiental. El objetivo de alimentos para todos se podría alcanzar mucho antes de lo que indican las previsiones actuales, siempre que las políticas necesarias estén respaldadas por los recursos necesarios. El coste económico, social y medioambiental de la inseguridad alimentaria continuada para cientos de millones de personas es alto.

La agricultura puede utilizar el agua más eficazmente que lo que indican las prácticas actuales. La tecnología para transportar eficazmente el agua desde el sitio de extracción hasta el campo, y para distribuirla a las plantas de cultivo con un mínimo de pérdidas, está disponible y de hecho se aplica en aquellos sitios

donde el agua es escasa. La eficacia del uso del agua de riego aumenta cuando existen la política y los incentivos de mercado adecuados. A medida que se intensifican la competencia por unos recursos hídricos limitados, y la presión por internalizar los impactos ambientales en una serie de países, la agricultura, y en especial el regadío, se encuentran bajo una presión creciente para revisar y adaptar sus políticas e instituciones, incluyendo los derechos al agua y los sistemas de reparto. En circunstancias tales como las del Oriente Próximo/Norte de África, la eficacia actual del agua es relativamente elevada y probablemente aumentará más. Los datos muestran una baja eficiencia agregada del uso del agua en la región de América Latina, rica en agua, y no parece que vaya a aumentar mucho en el futuro, ya que no hay otros grandes usuarios que hagan competencia a la agricultura; localmente, sin embargo, donde quiera que el agua es escasa, es también más frecuente la alta eficiencia en toda la región. La agricultura puede también aumentar el uso de agua reciclada y del agua procedente de fuentes no convencionales.

Panorama de los avances logrados desde Río

Acción acordada

Progreso desde Río

Acuerdo de que el crecimiento de la población ha causado grandes tensiones en la producción de alimentos

Acuerdo de que la seguridad alimentaria no afecta solo a la producción de alimentos, sino también al acceso a los mismos, su manipulación y almacenamiento y su valor nutritivo

Ampliar adecuadamente la zona de regadío

Proporcionar las aportaciones asociadas, como créditos, suministros, mercados, precios adecuados y transporte para lograr los retornos máximos de la agricultura

Implementar tecnologías de ahorro de agua y métodos de gestión tanto en la agricultura de secano como en la de regadío

Capacitar a las comunidades para que creen instituciones y proporcionen incentivos a las poblaciones rurales para adoptar nuevos métodos

Suministrar agua de calidad adecuada para la producción ganadera

Maximizar el rendimiento de los organismos alimentarios acuáticos de un modo respetuoso con el medio ambiente

Insatisfactorio

Moderado

Satisfactorio

Referencias

- Alcama, J.; Döll, P.; Henrichs, T.; Lehner, B.; Kaspar, F.; Rösch, T.; Siebert, T. (en preparación). 'WaterGAP: Development and Application of a Global Model for Water Withdrawals and Availability'. *Hydrological Sciences Journal*.
- Banco Mundial, 2002. *Water Resources Sector Strategy* (borrador). Washington DC.
- . 1991. *India Irrigation Sector Review*, vols. 1 y 2. Washington DC.
- Burke, J.-J. y Moench, M. 2000. *Groundwater and Society, Resources, Tensions and Opportunities: Themes in Groundwater Management for the 21st Century*. Nueva York, Naciones Unidas.
- Convenio Ramsar sobre Humedales. 1971. Ramsar, Irán
- Dixon, J., Gulliver, A.; Gibbon, D. 2001. *Farming Systems and Poverty: Improving Farmer Livelihoods in a Changing World*. Washington DC, FAO/ Banco Mundial.
- Döll, P.; Kaspar, F.; Lehner, B. (en preparación). 'A Global Hydrological Model for Deriving Water Availability Indicators: Model Tuning and Validation'. *Journal of Hydrology*.
- Döll, P. y Siebert, S. 2002. 'Global Modelling of Irrigation Water Requirements'. *Water Resources Research*, vol. 38, n°. 4, 8.18.10, DOI 10.1029/2001WR000355.
- FAO 2002. *La agricultura en el mundo: hacia 2015/2030, un estudio de la FAO*. Roma.
- . 2001a. *Crops and Drops: Making the Best Use of Water for Agriculture*. Roma.
- . 2001b. *Situación de la inseguridad alimentaria en el mundo*. (Informe anual publicado también en 1999 y 2000; véase el enlace al web para las series en curso de los informes anuales) Roma.
- . 2000a. *Situación de la pesca y la acuicultura en el mundo 2000*. Roma.
- . 2000b. *La agricultura en el mundo hacia 2015/2030, Informe resumen*. Roma.
- . 1999. 'Integrating Fisheries and Agriculture for Enhanced Food Security'. En: *La situación de la agricultura y la alimentación en 1998*. Roma.
- . 1997a. *Water Resources of the Near East Region: A Review*. Roma.
- . 1997b. 'Irrigation Potential in Africa: A Basin Approach'. En: *FAO Land and Water Bulletin*, vol. 4. Roma.
- . 1995. 'Irrigation in Africa in Figures'. En: *FAO Water Report No 7*. Roma.
- FAO/Banco Mundial. 2001. *Farming System and Poverty: Improving Farmers' Livelihoods in a Changing World*. Roma.
- IFAD (Fondo Internacional de Agricultura y Desarrollo). 2001. *Rural Poverty Report 2001: The Challenge of Ending Rural Poverty*. Oxford, Oxford University Press.
- IHE (Instituto Internacional para la Ingeniería de Infraestructuras, Hidráulica y Medioambiental). 2000. *A Vision of Water for Food and Rural Development*. Publicación para el Segundo Foro Mundial del Agua, La Haya.
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2000. *A Vision for Water and Nature*. Publicación para el Segundo Foro Mundial del Agua, La Haya.
- Mazoyer, M. y Roudart, L. 1998. *Histoire des agricultures du Monde, du Néolithique à la crise contemporaine*. París, Editions du Seuil.
- . 1997. 'Développement des inégalités agricoles dans le monde et crise des paysanneries comparativement désavantagées'. En: *Land Reform, 1997/1*. FAO, Roma.
- Molden, D. (no publicado). 'Competing Uses of Water in the Zhanghe Irrigation District, China'. Colombo, International Water Management Institute.
- OCDE/CAD (Organización para la cooperación y desarrollo económicos/Comité de Ayuda al Desarrollo (Departamento de la OCDE)). 1998. *Guidelines for Gender Equality and Women's Empowerment in Development Cooperation*. París.
- Pitman, G.K. 2002. *Bridging Troubled Waters: Assessing the World Bank Water Resources Strategy*. Un estudio de evaluación del funcionamiento del Banco Mundial. Washington DC, Banco Mundial.
- Schiffle, M. 1998. *Economics of Groundwater Management in Arid Countries*. Londres, Frank Cass.
- Smith, M.; Fereres, E.; Kassam, A. 2001. 'Crop Water Productivity Under Deficient Water Supply'. Documento presentado en la reunión de expertos sobre productividad del agua para las cosechas en caso de suministro deficiente, 35 diciembre 2001, Roma, Italia.
- Stiglitz, J. 2002. *Globalization and its Discontents*. Nueva York, W. W. Norton.
- Thompson, R.-L. 2001. 'The World Bank Strategy to Rural Development with Special Reference to the Role of Irrigation and Drainage'. Discurso con ocasión de la 52 reunión IEC de la Comisión Internacional de Regadío y Drenaje, 1621 septiembre 2001, Seúl.
- Vassolo, S. y Döll, P. 2002. 'Development of a Global Data Set for Industrial Water Use'. Manuscrito no publicado. Universidad de Kassel, Centro de Investigación de Sistemas Medioambientales.
- WCD (Comisión Mundial de Presas). 2000. *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making*. Londres, Earthscan Publications.

Algunos sitios web útiles

Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI), Agua para la Agricultura

<http://www.cgiar.org/iwmi/agriculture/>

Suministra información sobre temas relacionados con el agua para la agricultura: actividades de investigación, lista de publicaciones y enlaces. Este sitio es parte de uno mayor que alberga información sobre muchos temas relacionados con la gestión del agua, tales como medio ambiente, salud, etc.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), AQUASTAT

<http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/main/>

Suministra datos sobre el estado de los recursos hídricos en todo el mundo, incluyendo una base de datos en línea sobre agua y agricultura, GIS, mapas, etc.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), FAOSTAT

<http://apps.fao.org/>

Registros de series temporales, que cubren la producción, comercio, hojas de balance de alimentos, fertilizantes y pesticidas, uso del suelo y regadío, productos de bosques y pesca, población, maquinaria agrícola, etc.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Sistema Mundial de Información sobre Pesquerías (FIGIS)

<http://www.fao.org/fi/figis/tseries/index.jsp>

Estadísticas mundiales de pesca sobre producción, capturas, producción de la acuicultura, producción y comercio de productos pesqueros, y flotas pesqueras

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Inseguridad alimentaria

<http://www.fao.org/SOF/sofi/>

Suministra información sobre la situación de la inseguridad alimentaria en el mundo y sobre esfuerzos mundiales y nacionales.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), WAICENT

<http://www.fao.org/Waicent/>

Portal de información de la FAO: es un programa para mejorar el acceso a documentos, estadísticas, mapas y recursos multimedia.