



# La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina

► Agua y saneamiento



Título: La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina.  
Agua y saneamiento  
IDeAL 2012

Este documento fue elaborado por CAF a solicitud de la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB) para su presentación en la XXII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno celebrada en Cádiz, España.

La presente publicación forma parte de la serie La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina (IDeAL).

**Editores: CAF**

Vicepresidencia de Infraestructura  
Antonio Juan Sosa, vicepresidente corporativo  
Jorge Kogan, asesor

**Autor:** Abel Mejía

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

**Diseño gráfico:**

Gatos Gemelos Comunicación  
Bogotá, Colombia–Octubre 2012

Este libro se encuentra en:  
[publicaciones.caf.com](http://publicaciones.caf.com)  
© 2012 Corporación Andina de Fomento.

Todos los derechos reservados

# Contenido

Antecedentes	6
<b>Capítulo 1. Oferta de agua</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 2. Demanda de agua e infraestructura</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 3. Agua y desarrollo urbano</b>	<b>23</b>
La dinámica urbana	23
La gestión urbana del agua	26
<b>Capítulo 4. Agua y producción de alimentos</b>	<b>31</b>
Agricultura de irrigación y secano	31
Agua Virtual y globalización	32
<b>Capítulo 5. Conflictos asociados con el agua</b>	<b>37</b>
<b>Capítulo 6. Tendencias recientes</b>	<b>41</b>
Derecho Humano al Agua	41
Crecimiento verde e inclusivo	43
Conclusiones	48
Referencias bibliográficas	52

# Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Indicadores sobre población, desarrollo urbano, tierras agrícolas en América Latina y el Caribe	12
<b>Cuadro 2.</b> Indicadores sobre agua y salud. América Latina y el Caribe	13
<b>Cuadro 3.</b> ¿Qué se necesita para cerrar la brecha de infraestructura de agua en América Latina y el Caribe para 2030?	20
<b>Cuadro 4.</b> Agua virtual	33

# Gráficos

**Gráfico 1.** Población urbana

24

---

# Figuras

**Figura 1.** Distribución global del agua

12

---

**Figura 2.** Disponibilidad de agua dulce en 2000

15

---

**Figura 3.** El ciclo urbano del agua

27

---

**Figura 4.** Agua verde y azul

32

---

**Figura 5.** Flujos de agua virtual

34

---

**Figura 6.** Derecho humano al agua potable y al saneamiento (*scorecard*)

43

---

**Figura 7.** Gestión integrada de los recursos hídricos

50

---



# Antecedentes

**La serie Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina** (IDeAL) 2011, presentada por CAF, ofreció tres mensajes principales con relación al sector agua potable y saneamiento en América Latina. Primero, las inversiones en agua potable y saneamiento deben acompañarse de políticas e instituciones modernas que promuevan simultáneamente la eficiencia en la prestación de los servicios y la equidad en el acceso por parte de los segmentos más pobres de la sociedad. Segundo, la degradación ambiental, como consecuencia de la contaminación del agua y sus impactos negativos en la salud, tienen un costo económico que oscila entre 0,7 y 1,2% del PIB para varios países de la región. Tercero, los problemas relacionados con el agua necesitan soluciones integrales que contemplen mejoras sustanciales de la vivienda precaria y soluciones a la urbanización informal de 25 al 30% de la población urbana en la región; protejan las fuentes productoras de agua; y controlen la disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales.

Con estos mensajes-objetivo se estimó el esfuerzo financiero para cerrar la brecha de coberturas de los servicios de agua potable, saneamiento y drenaje urbano en América Latina, para el año 2030; desarrollar fuentes de agua potable y aumentar sustancialmente el tratamiento de aguas residuales. Las inversiones alcanzarían un 0,3% del PIB regional, calculado a valores de 2010. Este porcentaje fue validado por estimados similares realizados en diversos países de la región, los cuales fueron discutidos en el Foro Mundial del Agua que tuvo lugar en Marsella, Francia, en marzo de 2012.

El orden expositivo en esta nota comienza con una descripción del balance entre la oferta de recursos hídricos y la demanda de los servicios asociados al agua para

América Latina. El grado de comprensión de este balance es crucial porque en su esencia traduce los compromisos y decisiones en materia de política pública que cada sociedad asume e internaliza en su estrategia de desarrollo y sustentabilidad. Para ilustrar la discusión se presenta la compleja problemática del agua en el contexto del desarrollo urbano de América Latina, y los nexos entre el agua y la producción de alimentos. También, se incluye una reseña sobre los conflictos por el uso del agua debido a su visibilidad creciente en la región. Seguidamente se presentan tendencias recientes relativas al agua, específicamente sobre la aprobación de la Resolución de Naciones Unidas sobre el Derecho Humano al Agua, así como una síntesis del debate sobre desarrollo sustentable, y las implicaciones para el agua que surgen de la conferencia de Naciones Unidas que tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de 2012. Finalmente, se sugieren algunas conclusiones que puedan ser de utilidad para construir una agenda estratégica que ayude en el análisis y discusión de políticas públicas sobre agua y desarrollo.





Capítulo

# 1

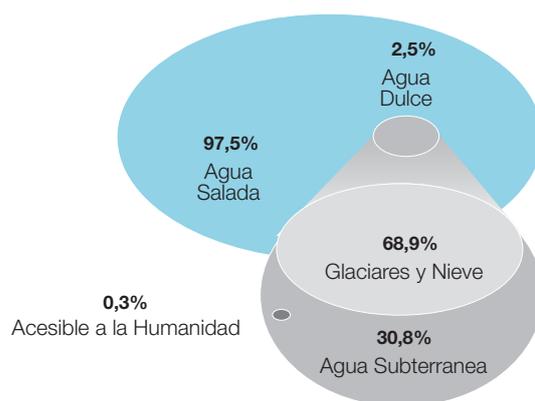
# Oferta de agua

**El agua tiene un carácter único e indispensable para la vida**, y el desarrollo económico y social en general. Es un recurso que se mueve en el espacio y en el tiempo, en un ciclo continuo de evaporación y precipitación, que se encuentra sobre la superficie de la tierra y se infiltra; pero también se almacena en glaciares, lagos, humedales y en el subsuelo. Por ello, su aprovechamiento debe entenderse en el contexto del ciclo hidrológico, y en la dinámica de los procesos que tienen que ver con la química del suelo y las respuestas de los ecosistemas a las señales climáticas.

El volumen de agua disponible para los seres humanos en la parte terrestre del planeta es apenas una fracción muy pequeña del total disponible, cuando se contabiliza junto con el agua de los océanos, el agua que contienen las masas de hielo en los polos y los glaciares, y el agua subterránea (*ver Figura 1 p.12*). Dos terceras partes de la humanidad dependen de recursos hídricos renovables que provienen de bosques y montañas, donde se generan, respectivamente, 57 y 28% del agua superficial del planeta. Aunque los servicios ambientales del agua han sido poco analizados a escala global, se ha podido estimar que los mismos podrían tener un valor económico anual entre 2 y 5 trillones de dólares, de acuerdo con una evaluación muy amplia y documentada de los ecosistemas del planeta (MEA, 2005).

América Latina dispone de un volumen anual de recursos hídricos renovables (agua superficial y subterránea) que en promedio superan los 20.000 metros cúbicos por persona por año, de acuerdo con el balance que realiza la agencia de las Naciones Unidas responsable por los temas de agricultura y alimentos. Este indicador, junto con otros sobre los recursos de población y tierras, de coberturas de servicios de agua potable

**Figura 1.** Distribución global del agua



Fuente: World Water Development Report 2009.

y saneamiento, e indicadores de salud estrechamente relacionados con los servicios del agua en América Latina, se presentan en los Cuadros 1 y Cuadro 2 (p.13). Los indicadores sobre las coberturas de agua potable y saneamiento, reportados en el IDeAL 2011, se refieren a las metas de desarrollo del milenio que abarcan el acceso a fuentes mejoradas y soluciones sanitarias de letrinas, además de las conexiones a los domicilios.

**Cuadro 1.** Indicadores sobre población, desarrollo urbano, tierras agrícolas en América Latina y el Caribe

País	Área	Población	Población Urbana	Crecimiento Urbano Promedio anual	Áreas Informales		Tierras Agrícolas
	<i>Km<sup>2</sup> 10<sup>^3</sup></i>	<i>1000</i>	%	<i>1990-2005</i>	%	%	<i>Millones Hectáreas</i>
México	1.908,7	103,1	70	1,7	14,4	56	106,9
Guatemala	108,4	12,6	47,2	3,2	42,9	43	4,7
Belice	22,8	0,2918	48,3	3		7	0,2
Honduras	111,9	7,2	46,5	3,6	34,9	26	2,9
Nicaragua	121,4	5,1	59	2,5	45,5	58	7,0
El Salvador	20,7	6,9	59,8	3,3	28,9	82	1,7
Costa Rica	51,1	4,3	61,7	3,6	10,9	56	2,9
Panamá	74,4	3,2	70,8	2	23	30	2,2
Cuba	109,8	11,3	75,5	0,6		61	6,7
República Dominicana	48,4	8,9	66,8	2,8	17,6	76	3,7
Haití	27,6	8,5	38,8	3,3	70,1	58	1,6
Venezuela	882,1	26,6	93,4	2,7	32	25	22,1
Colombia	1.109,5	45,6	72,7	2,1	17,9	38	42,2
Ecuador	276,8	13,2	62,8	2,6	21,5	27	7,5
Perú	1.280	28	72,6	2	36,1	17	21,8

País	Área	Población	Población Urbana	Crecimiento Urbano Promedio anual	Áreas Informales		Tierras Agrícolas
					%	%	
	<i>Km² 10<sup>^3</sup></i>	<i>1.000</i>	<i>%</i>	<i>1990-2005</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Millones Hectáreas</i>
Bolivia	1.084,4	9,2	64,2	3,1	50,4	34	36,9
Brasil	8.459,4	186,4	84,2	2,3	29	31	262,2
Argentina	2.736,7	38,7	90,1	1,4	26,2	47	128,6
Chile	748,8	16,3	87,6	1,8	9	20	15,0
Paraguay	397,3	5,9	58,5	3,5	17,6	63	25,0
Uruguay	175	3,5	92	0,9		85	14,9
<b>Total</b>	<b>19.755,2</b>	<b>544,8</b>					<b>716,5</b>

Fuente: World Bank, FAO Aquastad, World Resources Institute, UN Habitat.

## Cuadro 2. Indicadores sobre agua y salud. América Latina y el Caribe

	Disponibilidad Hídrica	Agua Potable		Saneamiento		Mortalidad Infantil	Diarrea	
		<i>M3/cápita/año</i>	<i>Cobertura Urbana</i>	<i>Cobertura Rural</i>	<i>Cobertura Urbana</i>	<i>Cobertura Rural</i>		<i>menores de 5 años</i>
			<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>		<i>X 10<sup>^3</sup></i>
						<i>% Prevalencia en menores 5 años</i>		
México	3.967	100	87	91	41	27	9,7	
Guatemala	8.667	99	92	90	82	43	13,3	
Belice	54.832	100	82	71	25	17	11	
Honduras	13.311	95	81	87	54	40	19,3	
Nicaragua	36.840	90	63	56	34	37	14	
El Salvador	2.587	94	70	77	39	27	19,8	
Costa Rica	25.975	100	92	89	97	12		
Panamá	45.613	99	79	89	51	24	12,6	
Cuba	3.361	95	78	99	95	7		
Puerto Rico	1.815							
República Dominicana	2.361	97	91	81	73	31	20,1	
Haití	1.524	52	56	57	14	120	25,7	
Venezuela	27.185	85	70	71	48		21	
Colombia	46.316	99	71	96	54	21	13,9	
Ecuador	32.657	97	89	94	82	25	19,9	
Perú	57.780	89	65	74	32	27	15,4	
Bolivia	33.054	95	68	60	22	65	24,8	
Brasil	29.066	96	57	83	37	33	13,1	
Argentina	7.123	98	80	92	83	18		
Chile	54.249	100	58	95	62	10		
Paraguay	15.936	99	68	94	61	23	16,1	
Uruguay	17.036	100	100	100	99	15		

Fuente: World Bank, FAO Aquastad, World Resources Institute, WHO, JMP-Glass, 2010.

La disponibilidad *per capita* de agua coloca a América Latina como una región con una relativa abundancia, cuando se compara con muchos países del mundo que disponen de menos de 1.000 metros cúbicos por persona por año. Este valor se considera un umbral para determinar si un país está en situación de escasez hídrica extrema, como es la condición de los países del norte de África y el Medio Oriente. América Latina es también una región privilegiada con relación a países como África del Sur, Irán y la India, que disponen de menos de 1.700 metros cúbicos por persona por año, que es el indicador utilizado para determinar si un país sufre de estrés hídrico (ver Figura 2 p. 15).

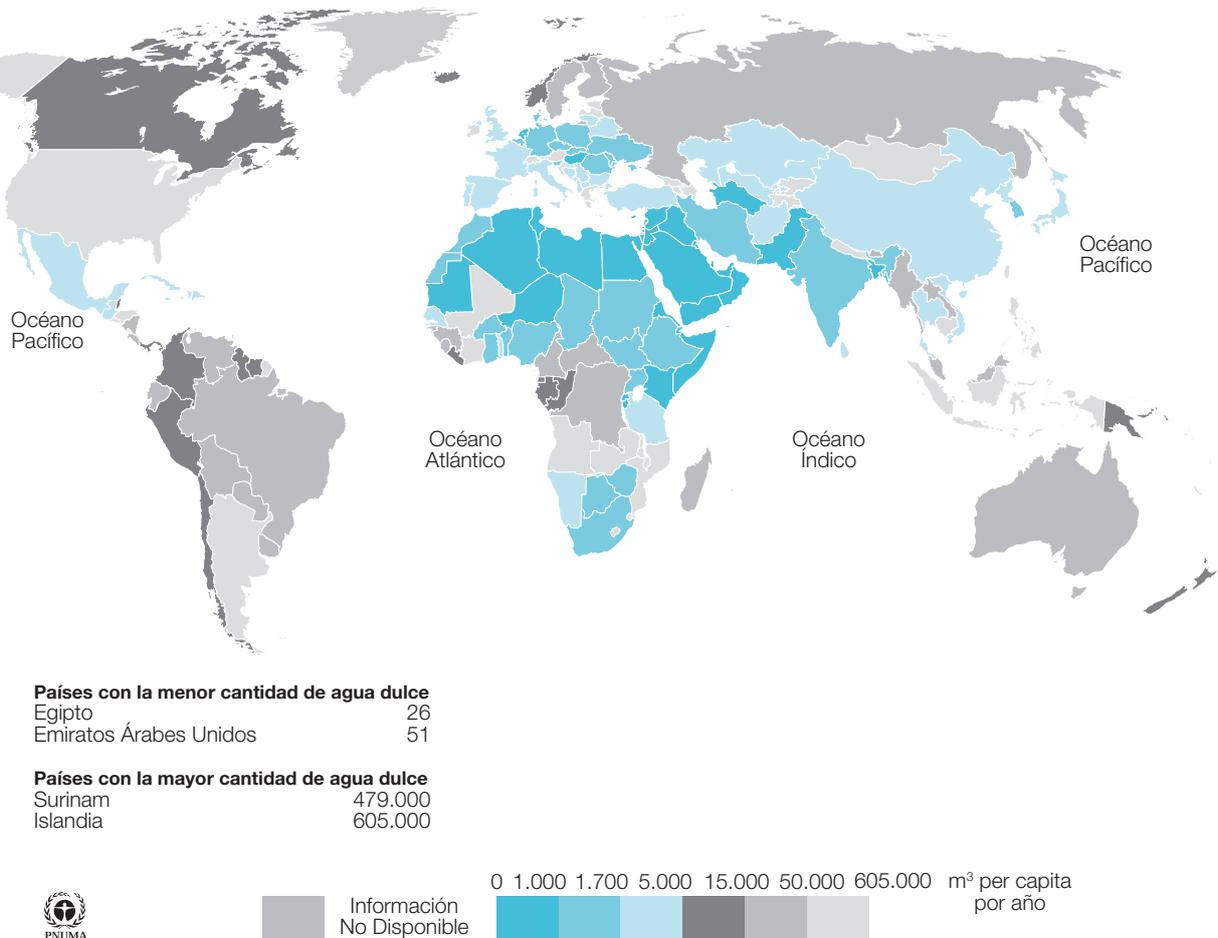
Para entender mejor las escalas que reflejan estos indicadores, es conveniente recordar que para satisfacer las necesidades básicas humanas se necesitan unos cinco metros cúbicos de agua por año (equivalente a unos 15 litros por día); en otra escala, los servicios de agua potable en red se calculan para unos 70 metros cúbicos por persona por año, vale decir, unos 200 litros por persona por día que incluye todos los usos domésticos y de higiene en un domicilio convencional. Además, los indicadores de escasez hídrica extrema y estrés hídrico mencionados en el párrafo anterior, incluyen requerimientos técnicos para otros usos como son el riego, que por lo general representan un 70% de los volúmenes demandados por todos los usos del agua.

Sin embargo, estos indicadores de disponibilidad hídrica reflejan valores promedio y pueden llevarnos a conclusiones equivocadas si no se toma en cuenta que el agua se distribuye desigualmente en el espacio y en el tiempo. Por ejemplo, 98% del agua disponible en Perú se encuentra en la cuenca que drena hacia el río Amazonas, cuando más del 90% de la población está localizada en la costa del Pacífico. Otro ejemplo es México, donde el 80% del agua se encuentra en el sur del país y por debajo de la cota 1.000, cuando la mayoría de la población reside por encima de esa elevación y en la zona norte del país. Estas asimetrías son también fuertemente estacionales, y cíclicas en periodos anuales e interanuales, observándose que aproximadamente el 80% de la lluvia se manifiesta en unos pocos meses del año. Además, el agua se presenta con calidades diferenciadas como consecuencia de la degradación ambiental que se genera con el uso humano y también por procesos naturales como es el arrastre de sedimentos en la escorrentía superficial.

Por ello, la necesidad de proteger las fuentes de agua cobra aun mayor importancia cuando se consideran las evidencias sobre la intensificación y aceleramiento de los procesos del ciclo hidrológico como consecuencia del calentamiento global y el cambio climático. Afortunadamente, los esfuerzos de predicción de los cambios de temperatura en la atmósfera, la relación con el vapor de agua y la precipitación son objeto de esfuerzos sin precedentes a través de modelos climáticos globales. Sin embargo, predecir las magnitudes y distribución de los cambios es todavía una tarea muy incierta, porque la calibración de estos modelos con la información disponible en orografías montañosas y en escalas espaciales pequeñas, arroja grandes variaciones que limitan enormemente su aplicabilidad tanto para el diseño de obras de ingeniería, como para la gestión de servicios.

**Figura 2.** Disponibilidad de agua dulce en 2000

Flujo promedio en los ríos y recarga de agua subterránea



Fuente: UNEP (2000).

A pesar de las limitaciones que se perciben en estos modelos climáticos, existe un razonable consenso en la comunidad científica sobre los ecosistemas hídricos que sufrirán un impacto apreciable como consecuencia del calentamiento global. En primer lugar se encuentra la reducción de glaciares en los Andes tropicales, desde Bolivia hasta Venezuela, y el aumento de las inundaciones costeras e intrusión salina como consecuencia del incremento del nivel medio del mar, el cual tendrá un impacto negativo en las islas del mar Caribe y en el Golfo de México. En segundo lugar, el incremento de sequías en las zonas ya muy áridas del noroeste de México, el norte de Chile y el nordeste de Brasil. Un caso de atención especial es la posible

disminución de precipitación en la zona media de la Cuenca Amazónica y del Orinoco, lo cual podría tener efectos en el clima regional, particularmente en el Serrado, y en los llanos de Venezuela y Colombia. Al mismo tiempo, algunos modelos concuerdan sobre el aumento de la precipitación media anual en parte de la pampa argentina y en El Chaco.

Estos efectos son objeto de estudios más detallados a nivel de los países para determinar las medidas que podrían considerarse a los fines de adaptarse a nuevos escenarios climáticos para los cuales los registros históricos son insuficientes para proyectar el futuro hidrológico. Por ejemplo, desde el lado de la oferta hídrica, la construcción y el aumento de capacidad en los embalses de acumulación para compensar la falta de la regulación hídrica que proporcionan los glaciares andinos. También la sobreelevación de infraestructura en la franja costera y el reforzamiento de defensas. Las medidas de gestión de la demanda como las relacionadas con mejoras de la eficiencia en el uso del agua para irrigación y abastecimiento doméstico e industrial. Y más importante aun, restablecer y potenciar los servicios ambientales de humedales costeros e interiores, conservación de bosques productores de agua, protección de las áreas de recarga de acuíferos, etc.





Capítulo 2

# Demanda de agua e infraestructura

**Los servicios relacionados con el agua** conforman un sector clave de la infraestructura de los países, los cuales son indispensables para el progreso económico y el bienestar social. Es poco conocido que después de la industria petrolera y eléctrica, la organización industrial relacionada con los servicios del agua es la más intensiva en capital. Esta característica de la infraestructura hídrica tiene que ver con las grandes inversiones de almacenamiento y conducción de agua, las cuales generalmente se diseñan para una vida útil de 50 años o más. En 2009, por ejemplo, el mercado mundial de equipos, proyectos y abastecimiento de agua (incluyendo agua embotellada), tratamiento de efluentes domésticos e industriales, y riego, fue de USD 501.000 millones (GWI, 2010), de los cuales, las empresas de agua potable y saneamiento representaron el 70,6%, el agua industrial 4,6%, y el agua embotellada un 19,5%. La diferencia, menos del 5%, se distribuye entre los equipos para riego y los que se utilizan para la potabilización en el punto de uso.

Por lo tanto, mantener la capacidad de servicio de los activos de infraestructura hídrica debe ser un objetivo primordial y estratégico para garantizar servicios de calidad a toda la población y para satisfacer las demandas de todos los usos, además de las obligaciones inherentes a la preservación del patrimonio de los países para el disfrute de generaciones futuras. Para el caso del sector agua potable y saneamiento en América Latina, una parte considerable de los activos tiene 30 o más años en operación y posiblemente adolece de prácticas adecuadas de mantenimiento, rehabilitación y renovación.

Por ello, proyecciones realizadas por el Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI, por sus siglas en inglés) señalan que la mayoría de los países de América Lati-

na sufrirá de escasez hídrica en el año 2025. Esta proyección no solo considera la disponibilidad física de agua, sino también la condición de la infraestructura hídrica para su aprovechamiento, y la gobernabilidad que garantice la calidad de prestación de los servicios. En la mayoría de los países de América Latina con abundancia de agua y activos hídricos que reportan altas coberturas de servicios (como es el caso del agua potable), una proporción significativa de la población recibe servicios de mala calidad con servicios discontinuos, bajas presiones en las redes, dudosa condición sanitaria de las fuentes de agua potable y en los puntos de consumo, además de una muy baja cobertura de tratamiento de las aguas servidas de origen doméstico e industrial.

A escala internacional existe consenso sobre la causalidad de estos problemas, principalmente, un bajo nivel de gobernabilidad que se traduce en instituciones sin incentivos para una prestación eficaz y eficiente; donde generalmente no existen obligaciones de rendición de cuentas y por lo tanto no hay transparencia en las decisiones sobre la gestión ni sobre las inversiones; donde no se reconoce el derecho humano al agua ni se lleva a cabo la auditoría social que debe ejercer la población usuaria para exigir un buen servicio; y finalmente, donde las tarifas no reflejan los costos reales de prestación y son fijadas con criterio exclusivamente político (CAF, 2012).

Esta discusión se presentó en mayor detalle en el IDeAL 2011, donde también se reporta que por lo general la falta o precaria provisión de servicios de agua potable y saneamiento afecta con dañina e injusta severidad a la población con mayores carencias y con los índices de pobreza más elevados. Esta realidad se reflejó en el estimado de la inversión necesaria para el periodo 2010-2030 para cerrar la brecha de inversión en los servicios urbanos del agua que se resume en el Cuadro 3. Este cálculo alcanza un gran total de 249.200 millones de dólares, que incluyen 30.500 millones de dólares de inversión en conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas de bajos ingresos que serán integrados a la ciudad formal.

**Cuadro 3.** ¿Qué se necesita para cerrar la brecha de infraestructura de agua en América Latina y el Caribe para 2030?

Servicio	USD miles de millones (2010-2030)	USD miles de millones Millardo promedio	Meta para el 2030
Agua potable <sup>1</sup>	45,4	2, 27	100% cobertura
Alcantarillado <sup>1</sup>	79,4	3,97	94% cobertura
Tratamiento de aguas residuales <sup>1</sup>	33,2	1,66	64% de agua residual
Drenaje <sup>1</sup>	33,6	1,68	85% de área urbana
Fuentes de agua <sup>2</sup>	27,1	1,35	100% de la demanda incremental
Conexiones en tugurios	30,5	1,52	50% reducción de la brecha 20 10 <sup>6</sup> HH
<b>Total</b>	<b>249.2</b>	<b>12.45</b>	

1. Expansión, rehabilitación y renovación.

2. Nuevas fuentes de agua

Fuente: CAF, IDeAL 2011.





Capítulo

# 3

# Agua y desarrollo urbano

## La dinámica urbana

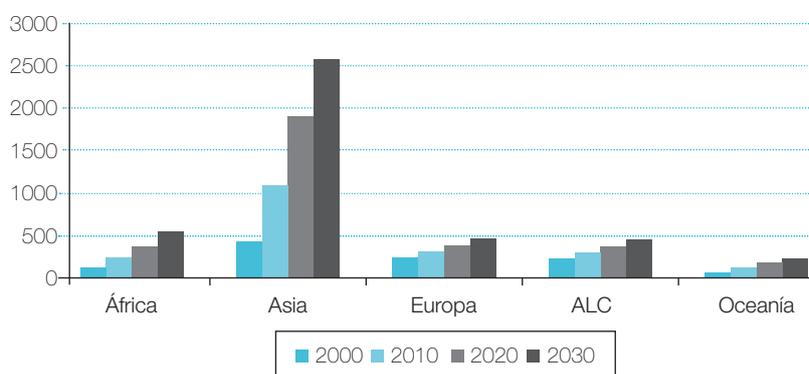
Las proyecciones sobre el crecimiento urbano para los próximos 20 años (*ver Gráfico 1, p. 24*) no tienen antecedentes en la historia de la humanidad, y están generando profundas modificaciones en los hábitos de vida de la población, el consumo de alimentos y la higiene y confort personal, que sumadas incrementan notablemente las demandas para expandir los servicios del agua y la infraestructura hídrica existente. De acuerdo con el informe sobre asentamientos humanos de UN Hábitat, la población urbana –2.850 millones en el año 2000– se incrementará en una media de 70 millones por año para alcanzar los 4.950 millones en 2030. Estos incrementos de la población urbana tendrán expresiones muy diferentes en las regiones del mundo: 1.300 millones en Asia, 450 millones en África, 200 millones en América Latina, 70 millones en Norteamérica, y solo 30 millones en Europa.

Como parte del IDeAL 2012 se presenta una discusión sobre diversos aspectos de la gestión de las aguas y las tendencias de urbanización en América Latina, en comparación con otras regiones del mundo, donde la intensidad y condiciones iniciales del crecimiento urbano son particularmente singulares. Debe notarse que países europeos, así como Estados Unidos y Canadá, han experimentado crecimientos urbanos acelerados a finales del siglo XIX y principios del XX; pero este crecimiento no se dio con las dimensiones ni con las condiciones iniciales que se encuentran actualmente en África o Asia.

También se argumenta que estos procesos de urbanización acelerada en países con bajos ingresos, como es el caso de la mayoría de los países de América Latina, generalmente conllevan un incremento en la ocupación informal de la tierra urbana y a un

aumento de la degradación ambiental. En este sentido, existen evidencias históricas sólidas que demuestran que estas consecuencias indeseables de la urbanización son lamentablemente inevitables. Si se parte de esta consideración, el desafío para los encargados de tomar decisiones es hacer este proceso –posiblemente de varias décadas– lo más corto, menos doloroso y menos conflictivo posibles; al mismo tiempo que se alcanzan niveles de desarrollo económico, gobernabilidad social y se movilizan eficientemente los recursos financieros que se necesitan para hacer las inversiones.

**Gráfico 1.** Población urbana



Fuente: ONU Hábitat 2008.

Con el objetivo de colocar a América Latina en una perspectiva más amplia del vínculo agua-ciudad, se pueden observar los procesos de urbanización en otras regiones del mundo en desarrollo. Por ejemplo, cuando se observa el caso de África en mayor detalle, a la población de 295 millones en el año 2000, de los cuales un 70% vive en asentamientos informales con acceso precario a servicios de agua y saneamiento, se agregarán otros 450 millones en solo 30 años. Un crecimiento de esta magnitud puede anticipar las demandas sociales insatisfechas, requerimientos de inversión que difícilmente se materializarán, y que desafortunadamente se ajustarán mediante fuertes niveles de conflictividad en todos los aspectos de la vida.

En el caso de Asia, a pesar de la duplicación de la población urbana en 30 años, las economías en las que esta expansión se manifiesta mayoritariamente pertenecen a países en rápido crecimiento económico (China, India e Indonesia), lo cual favorecerá la absorción de los nuevos habitantes dentro una expansión acelerada de las estructuras urbanas existentes.

En América Latina la población crecerá en unos 200 millones en el mismo periodo de 30 años, para alcanzar unos 600 millones en el año 2030. En este caso, a pesar de que uno de cada cuatro latinoamericanos vivía en asentamientos informales en 2005, las economías presentan tasas de crecimiento, estabilidad macroeconómica y proce-

tos democráticos que hacen factible la absorción de la población urbana adicional y posiblemente el cerramiento de la brecha existente en cuanto a vivienda y servicios de agua y saneamiento.

La ocupación de la tierra urbana también aumentará, pero a una tasa mayor que la población. De acuerdo con estudios del Banco Mundial (Ángel, 2005) el área urbana en los países desarrollados (Europa, Norteamérica, Japón y Australia) aumentará en 300.000 kilómetros cuadrados que se agregarán a los 200.000 existentes en 1990. En el resto de los países, el aumento será de 400.000 kilómetros cuadrados, adicionales a los 200.000 existentes en 1990. En total, el área urbanizada a escala global se triplicará, de 400.000 a 1.200.000 kilómetros cuadrados, en un periodo de tiempo de una generación. Obviamente, este crecimiento de la tierra urbana vendrá acompañado de vivienda, transporte, electricidad y servicios vinculados al agua tales como agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y control de inundaciones.

Colocando estas proyecciones en un contexto histórico, la evidencia y el análisis de los fenómenos de urbanización señalan que el crecimiento de las ciudades es esencial para el progreso económico y una variable central en el proceso de desarrollo económico; pero estas mismas evidencias indican que estas transformaciones espaciales no serán ordenadas (Informe Mundial del Desarrollo, Banco Mundial, 2009). Por lo tanto, se espera que los asentamientos informales crecerán para atender la demanda de trabajadores y empresas, y la capacidad para desarrollar mercados de tierra urbana para dar una respuesta adecuada a la demanda de vivienda y servicios urbanos podrá estar lamentablemente fuera del alcance de los gobiernos y de las sociedades en su conjunto. En una visión simplista, debido a cuestiones relacionadas con la viabilidad financiera y la capacidad institucional de los países para dar respuestas oportunas.

Por ello, una proyección realista de esta situación sugiere un escenario en el cual muchos países se mantendrán rezagados frente a las demandas de inversión en la expansión de infraestructura urbana, incluidas las necesidades de vivienda de la población más pobre. Esta situación se agrava cuando se conoce que la mayoría de los países tienen que enfrentar los retos del crecimiento urbano acelerado cuando aún tienen ingresos muy bajos y también un nivel de gobernabilidad incipiente. El escenario más probable es aquel donde las ciudades necesitarán varias décadas para hacer converger las disparidades internas en cuanto a vivienda y servicios de infraestructura.

Una respuesta tradicional a este problema central del desarrollo ha sido a través de políticas que buscan restringir el flujo migratorio del medio rural a las ciudades. Sin embargo, la evidencia histórica también muestra que estas políticas, por lo general, han fallado estrepitosamente. La principal razón de los pobres resultados de este tipo de políticas se encuentra en los incentivos económicos. Porque las personas se mueven a las ciudades en la búsqueda de oportunidades de ingreso, a pesar de que tienen que enfrentar un costo alto de vivienda, además de tolerar el crimen, varias horas diarias de transporte y un elevado costo en salud como consecuencia de la degradación ambiental.

Esta paradoja aparente se arraiga en una concepción (errónea) que idealiza la vida en el medio rural, dibujando las ciudades como conglomerados humanos poco naturales, llenos de patologías sociales, crisis de salud pública, violencia y exorbitantes costos de vida. Sin embargo, investigaciones recientes que utilizan enormes bases de datos sobre miles de ciudades muestran que hay ciertas leyes matemáticas que explican cómo la concentración de gente en un lugar afecta la actividad económica, los retornos a las inversiones en infraestructura, y en general, la vitalidad social (Bettencourt, 2011). Esta investigación muestra un ajuste “superlineal” del 15% cuando una ciudad duplica su tamaño. Por ejemplo, si la población de una ciudad aumenta de cuatro a ocho millones, se observa un incremento promedio sistemático del 15% en indicadores como los salarios y las patentes producidas *per capita* –y en general del resultado económico. La data analizada también arroja otros hallazgos notables en cuanto a la utilización de recursos en las ciudades, las cuales reducen el uso *per capita* de infraestructura, como tuberías, calles y cables eléctricos, con un ajuste promedio “infralinear” del 15%, cuando duplican su tamaño. Sorprendentemente, estos hallazgos sobre incrementos de productividad y costos decrecientes están presentes en países con diferentes niveles de desarrollo económico, tecnología y riqueza.

### La gestión urbana del agua

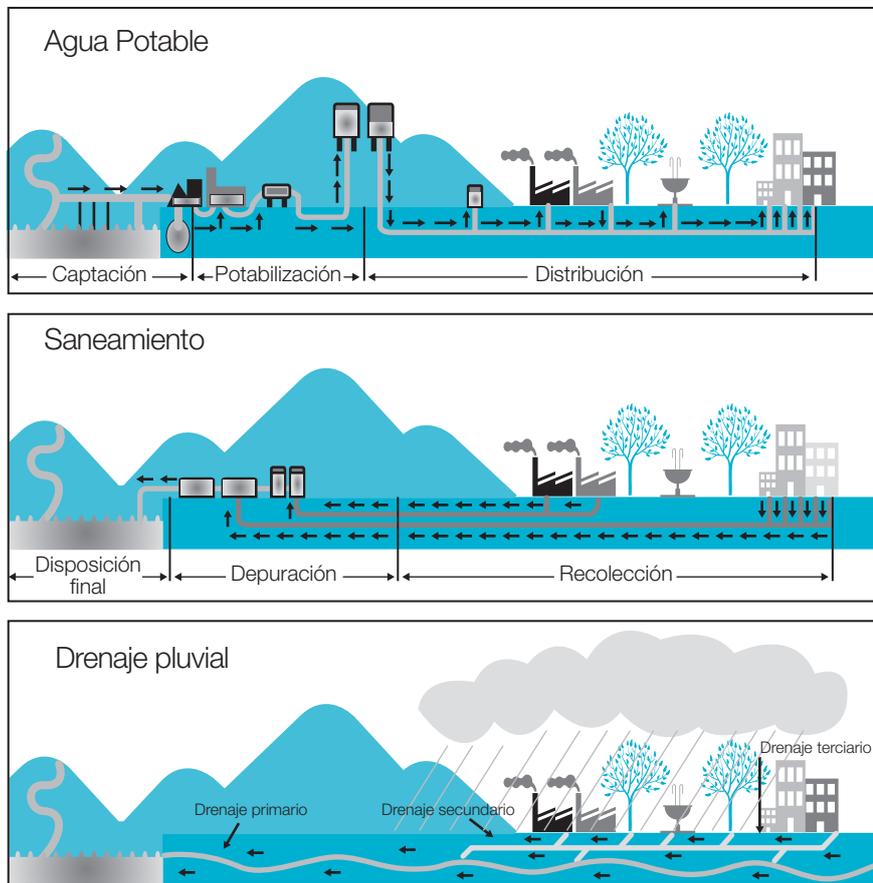
Con este marco conceptual sobre el desarrollo urbano, se puede entender mejor la dinámica y los problemas de las ciudades de América Latina –y a los efectos de esta publicación, su relación con la gestión urbana de las aguas. Los desafíos urbanos del agua gravitan alrededor de tres problemas que requieren de soluciones coordinadas a través de varios sectores de infraestructura como son la zonificación del uso del suelo, los planes de transporte y la recolección de residuos sólidos; todo dentro de un enfoque integrado del ciclo del agua. Estos problemas son: la ocupación informal de la tierra urbana, y la consecuente precariedad de la vivienda; la baja calidad de los servicios públicos, especialmente los de agua y saneamiento; y la degradación del medio ambiente urbano, especialmente la calidad del aire, la contaminación de los cuerpos de aguas y la deficiente gestión de los residuos sólidos.

Esta discusión es particularmente relevante para la planificación y gestión del agua en las ciudades de América Latina, y por ello los retos inherentes a la urbanización de la ciudad informal cobran una inusitada importancia para las autoridades políticas de los países de la región. Esto implica que las soluciones a los problemas urbanos del agua deben inscribirse dentro de un marco de políticas progresistas que rompan, en el plazo más corto y al menor costo, el círculo vicioso de hacinamiento, servicios precarios y violencia, que obviamente trascienden los esfuerzos y posibilidades desde una óptica puramente sectorial.

Al mismo tiempo, se necesitarán instrumentos que mitiguen las consecuencias de la degradación ambiental, la cual lamentablemente aumentará inexorablemente mientras no se alcancen niveles de desarrollo económico que faciliten la movilización social y se comience a financiar la inversión en protección y manejo eficiente del medio ambiente. También se requieren revisiones profundas de los paradigmas tec-

nológicos y de las secuencias, hasta hoy naturales, para la creación y financiamiento de infraestructura. Por ejemplo, en el caso de la infraestructura hídrica, las inversiones en componentes troncales para el manejo del agua en las ciudades ocuparán un papel aún más protagónico en los esfuerzos de planificación a futuro.

**Figura 3.** El ciclo urbano del agua



Fuente: Uzcátegui, Agua Urbana (2012).

La gestión urbana de las aguas tiende a visualizarse en una forma segmentada siguiendo una lógica que separa tres grandes componentes: agua potable, saneamiento y drenaje pluvial (ver Figura 3). La realidad es bastante más compleja, porque el manejo del agua está relacionado íntimamente con los bosques, montañas y acuíferos que la suministran; con la gestión del suelo donde el agua escurre y se infiltra; y con los residuos urbanos que genera la actividad humana y que son arrastrados

a los drenajes naturales. Además, como una característica de los servicios públicos en redes que se extienden hasta los puntos de consumo, es necesario responder a demandas instantáneas que requieren infraestructura suficiente para satisfacer la actividad humana en puntos específicos, en el momento adecuado, y con niveles de servicio predeterminados (calidad, volumen, continuidad, presión, etc.)

Estos servicios generalmente se encuentran bajo la responsabilidad funcional de múltiples jurisdicciones. Por ejemplo, en América Latina, los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario son prestados por una única empresa, pero en muchos países del mundo desarrollado, como en Estados Unidos, Japón y Alemania, estos servicios frecuentemente responden a instituciones diferentes, aunque generalmente dentro del ámbito de los gobiernos locales. El drenaje pluvial suele encontrarse bajo la responsabilidad de los municipios, pero éstos no tienen jurisdicción (ni capacidad) para gestionar las inundaciones urbanas, las cuales solo pueden gestionarse eficazmente dentro de la lógica de la cuenca hidrográfica –que por lo general no coincide con los límites político-administrativos de los municipios.

El tratamiento y disposición de las aguas residuales para preservar la salud y conservar la calidad del medio ambiente, se incluyen (por inercia) dentro de las responsabilidades de las empresas de agua potable y saneamiento de América Latina. En países europeos como Francia y España, una parte considerable de las responsabilidades asociadas al vínculo entre el agua y el medio ambiente, especialmente en lo relativo al financiamiento de las inversiones, está bajo la responsabilidad de agencias financieras de cuenca y confederaciones hidrográficas, respectivamente. En América Latina, cabe destacar el caso de Colombia que posee un sistema de 34 corporaciones ambientales autónomas que cubren todo el país, las cuales cuentan con financiamiento de diversas fuentes, incluida una alícuota del impuesto territorial –los recursos canalizados hacia estas corporaciones representan una contribución importante en los programas de inversión y control de la contaminación del río y la sabana de Bogotá.

La mayoría de las fuentes de abastecimiento de agua de las ciudades de América Latina se encuentran severamente comprometidas. En primer lugar, porque las fuentes más cercanas, que tradicionalmente han abastecido a las ciudades, son insuficientes para atender un crecimiento urbano acelerado. Segundo, porque en muchos casos estas fuentes se han deteriorado en cuanto a su calidad por descargas de aguas servidas domésticas e industriales, además de fertilizantes y agro tóxicos, producto de la agricultura y pastoreo. Por ello, desde hace varias décadas, la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento con volúmenes y calidad razonables ha necesitado trasvases hídricos con costosas obras de conducción y bombeo. Este es el caso de la mayoría de las grandes ciudades, como Sao Paulo con el sistema Cantareiras, Ciudad de México con el sistema Cutzamala, Río de Janeiro con los trasvases desde la cuenca del río Paraíba do Sul, Caracas con el sistema Camatagua, y Lima con túneles que conducen agua de la cuenca del río Mantaro, atravesando la divisoria continental entre el Pacífico y la Cuenca Amazónica. Como puede esperarse, esta tendencia se acentúa y exige enormes inversiones incrementales en muchas ciuda-

des, con el agravante de que las mismas encierran grandes deseconomías de escala pudiendo afectar muy negativamente la viabilidad financiera de las empresas de agua potable y saneamiento.

Esta problemática se agrava notablemente por la falta de medidas efectivas de control de la demanda a nivel de los usuarios y los altos niveles de pérdidas en las redes que llegan a 40% del agua tratada que se distribuye en las cañerías de muchas ciudades. Este es el caso de la ciudad de Buenos Aires, donde las dotaciones *per capita* se estima en 500 a 600 litros por persona por día, como consecuencia de altos niveles de desperdicio a nivel de los consumidores finales y pérdidas en las redes.

Con el objetivo de preservar la calidad de las fuentes de agua de las ciudades se han propuesto medidas que controlen el uso del suelo en las zonas de influencia de ríos, lagos, embalses y zonas de recarga de acuíferos. Estas medidas generalmente utilizan instrumentos llamados de comando y control, mediante legislación, regulaciones y sistemas sancionatorios en caso de incumplimiento. Desafortunadamente, en la mayoría de los casos, este tipo de medidas no han sido efectivas para controlar el avance de la urbanización, e incluso han llegado a tener resultados perversos porque han estimulado la ocupación informal del suelo, ante impedimentos para el cambio de uso del suelo y la pérdida de oportunidades económicas asociadas con los cambios de zonificación urbana.

Para complementar estas medidas se han iniciado programas que generen incentivos a la conservación mediante una protección estricta de las zonas más sensibles, que incluyen figuras de parque nacional y reservas hidráulicas, entre otras. En algunos casos, estos programas obtienen apoyos financieros mediante la constitución de fondos de agua que compensen a los propietarios de las tierras, a la vez que generen recursos para la implementación operativa de las figuras jurídicas propuestas. En algunos casos, el costo anual para mantener un área protegida con personal, instalaciones y logística, puede tener un costo anual que no supera los USD 10 por hectárea. Con base en estos conceptos se han formado incipientes fondos hídricos para las ciudades de Quito y Bogotá, que siguen en líneas generales programas similares en otras partes del mundo –notablemente el programa de servicios ambientales en la zona de las montañas Adirondack que abastece de agua a la ciudad de Nueva York.



Capítulo

# 4

# Agua y producción de alimentos

## **Agricultura de irrigación y secano**

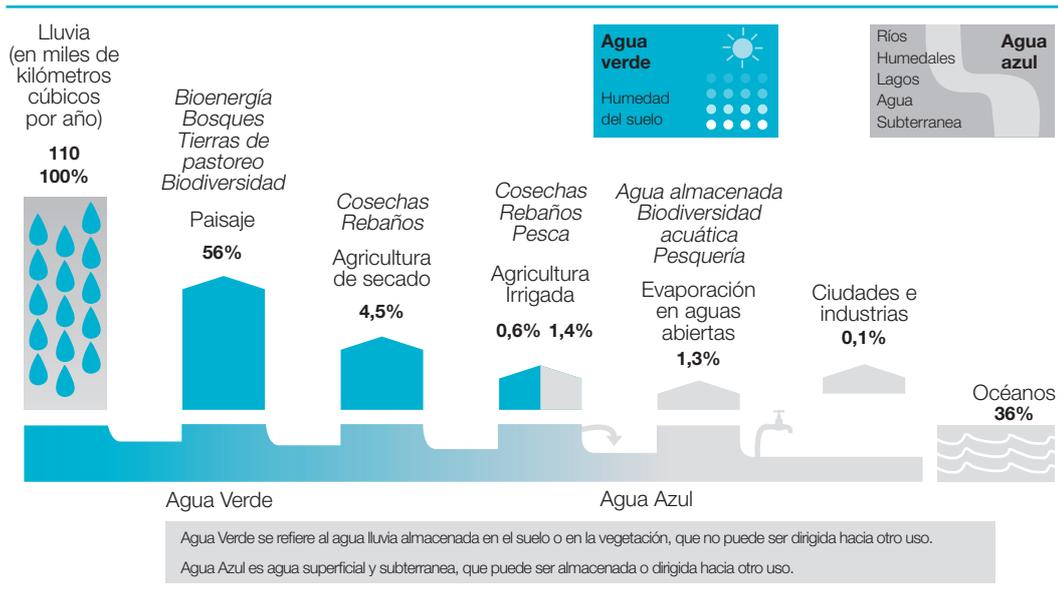
Cerca del 78% de la evapotranspiración agrícola –o sea el proceso de fotosíntesis que convierte agua en vapor– proviene directamente de la lluvia, y el restante 22% del riego. Para interpretar mejor las implicaciones que encierran estas proporciones se utilizan los conceptos de “agua verde y azul” (*ver Figura 4 p. 32*). Una contabilidad de los volúmenes de agua en el planeta indica que la evapotranspiración agrícola en cultivos de secano representa un 4,5% de la lluvia que se precipita cada año; un 56%, también de agua verde, es la evapotranspiración que ocurre en el paisaje natural; y aproximadamente 2% de agua verde y azul es la que evaporan las áreas bajo riego (WWAP, 2006). Debe anotarse que estos porcentajes son aproximaciones poco exactas que se utilizan únicamente para ilustrar el concepto de la partición entre agua azul y verde –tema de indudable interés en el mundo académico, así como para las aplicaciones prácticas de las ciencias hidrológicas, en la gestión del territorio, en la consideración de la composición y fisicoquímica de los suelos y en la determinación de las respuestas de los ecosistemas a señales climáticas.

En este contexto, es conveniente mencionar que la producción de alimentos que satisfacen la dieta diaria de una persona requiere la conversión de unos 3.000 litros de agua líquida en vapor –aproximadamente un litro por caloría–. Por lo tanto, mejorar la productividad del agua en zonas de secano a través de semillas resistentes a sequías y plagas, fertilizantes y especialmente el manejo científico de la humedad en el suelo, serán factores tecnológicos cruciales para aumentar la producción de alimentos sin incrementar la demanda de agua. Este enfoque es particularmente pertinente para América Latina, donde las áreas bajo riego, 18,6 millones de hectáreas,

son solamente un 6% de las 320 millones de hectáreas que son regadas cada año a escala mundial (IWMI, 2007).

Aumentar la productividad del agua en la agricultura es sin duda el factor más determinante para mejorar la sustentabilidad del balance demanda/disponibilidad. Un incremento de productividad del 35% podría reducir considerablemente el consumo de agua de los cultivos, especialmente en las zonas de baja productividad. Estas acciones, sin embargo, serán sustentables en la medida que se conciban desde una visión integradora que contemple la agricultura en conjunto con otros servicios ecosistémicos en modalidades diversas de producción agroecológicas, y donde se entienda la importancia del manejo eficiente de la cadena de valor del ciclo de comercialización – desde el campo a la mesa–, dado que conservadoramente se estiman pérdidas en este ciclo del 50% de la producción a puerta de finca. Las políticas públicas necesitarán una mejor integración de las inversiones en agricultura de secano e irrigación, con un mejor entendimiento de los compromisos y desafíos relacionados con la gestión del agua (incluidas las políticas para la asignación óptima de derechos) a nivel de las cuencas hidrográficas y zonas bajo la influencia de agua subterránea.

**Figura 4.** Agua verde y azul



Fuente: tomado de Molden (2007).

### Agua Virtual y globalización

En este contexto, es oportuno hacer algunos comentarios sobre dos temas que interconectan la producción de alimentos, la utilización del agua y la seguridad alimentaria en un marco de desarrollo sustentable. En primer lugar, los efectos de la globalización en los mercados de productos agrícolas; el en segundo, las implica-

ciones del concepto “agua virtual” en el balance global de agua. El primer tema pretende ilustrar la creciente (e inmediata) dependencia global de la llamada “lógica” del mercado de los *commodities* agrícolas; el segundo, cómo los mismos mercados responden donde la productividad agrícola en general y la disponibilidad de agua en particular juegan un papel determinante.

En 2008, los *commodities* agrícolas experimentaron una inusitada escalada de precios. Esta llamada crisis de los precios de alimentos precedió a la crisis financiera mundial de 2009, que sumadas han dejado un clima de mayor incertidumbre. En 2010, los precios aún no regresaban a los niveles de 2006, y ahora en 2012 se esperan nuevos incrementos como consecuencia de una sequía prolongada en la zona de producción de maíz y soja en el medio oeste de Estados Unidos.

La explicación de estos aumentos de precio a escala internacional son múltiples, incluyendo sequías en importantes zonas productoras (como es el caso de Estados Unidos en 2012, y Australia en 2008); bajos inventarios de alimentos en algunos países clave (como es el caso de Tailandia e India en relación a los inventarios de arroz); incrementos de los precios de los fertilizantes como consecuencia del precio del petróleo y los incentivos para utilizar biomasa (principalmente maíz y caña de azúcar) en la producción de biocombustibles. Debe señalarse que un 40,1% de la producción de maíz en Estados Unidos se dedica a la producción de etanol, 36,1% a la producción de alimentos para animales y otros, 12,7% es exportado, y 11,1% se comercializa en la industria de alimentos y semillas (The Economist, 2012).

La sequía de 2012 en Estados Unidos se ha caracterizado como un evento “catastrófico” que afecta un 85% de las áreas productoras de soja y maíz. Economistas de la Universidad de Illinois estiman que las pérdidas totales superaran los USD 30.000 millones, de los cuales unos USD 18.000 millones serán compensados por las empresas de seguros –unos USD 14.000 millones por el sistema de reaseguros del gobierno federal, además del subsidio a las primas, y USD 4.000 millones por las aseguradoras.

El crecimiento de la población, las modificaciones de la dieta alimentaria con la mejora de las condiciones económicas y la urbanización –combinados con la escasez de agua– tienen profundas implicaciones para el desarrollo de los países en múltiples facetas. Como consecuencia, muchos países prefieren importar comida antes que producirla localmente. Desde 1993, el término “agua virtual” se utiliza para referirse al agua que es requerida para la producción de *commodities* agrícolas y para la producción industrial (Allan, 1997). Por ejemplo, la producción de 1 kilogramo de trigo necesita 1 m<sup>3</sup> de agua; y 1 kilogramo de carne, 10-13 m<sup>3</sup> (ver Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Agua virtual

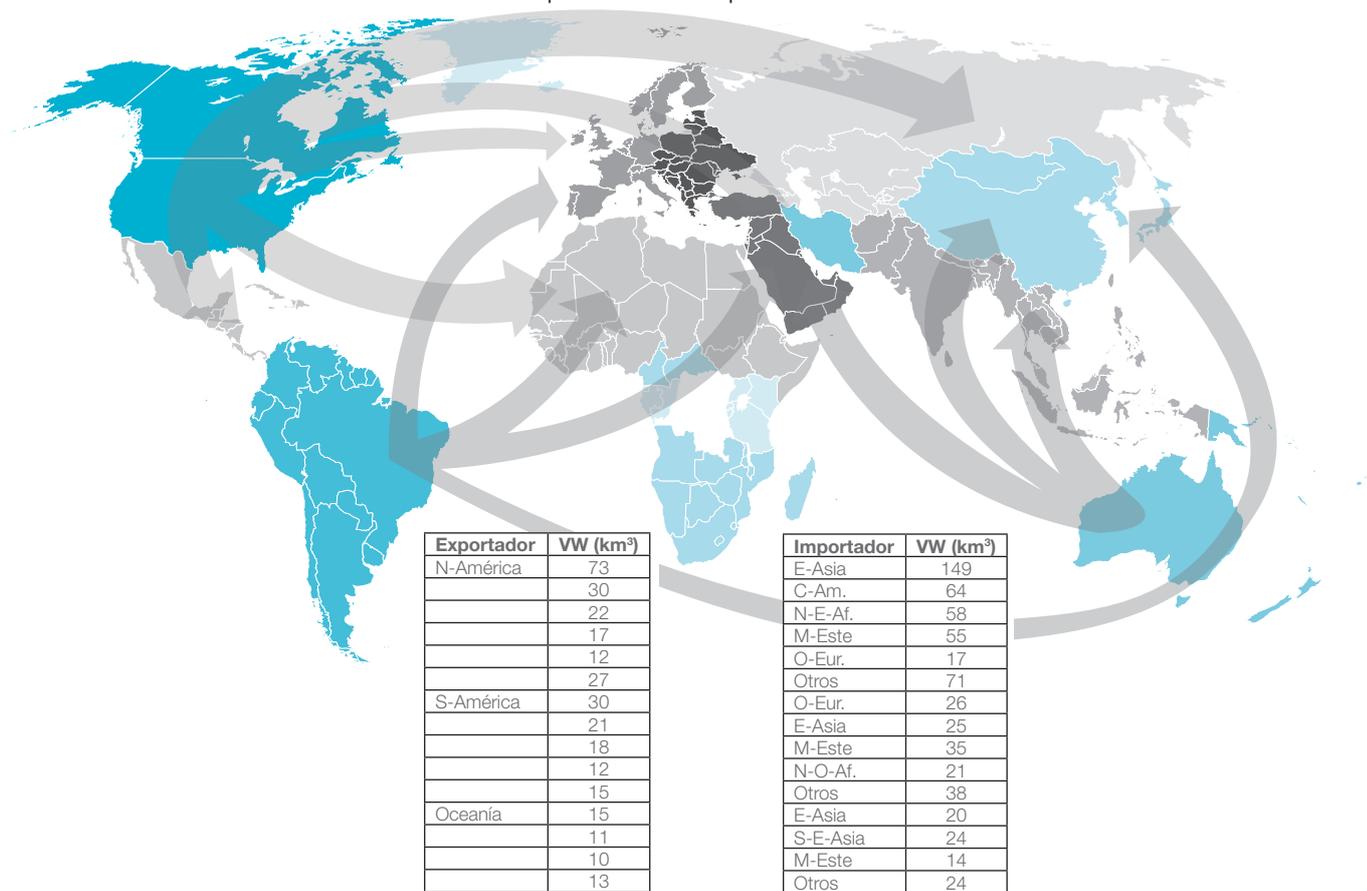
Rubro	Trigo	Maíz	Sorgo	Millo	Caña	Carne	Pollo	Soya	Arroz
Agua Virtual en M <sup>3</sup> /Kg	1	0,6	0,5	1,2	0,3	12	4	3	2

Fuente: elaboración propia, basado en IWMI (2008).

El volumen de “agua virtual exportada” por todos los países se estima en 650 Km<sup>3</sup> por año, y el “agua virtual importada” se estima en 1.000 Km<sup>3</sup> por año (Yang & Zehnder, 2008). La diferencia entre estas dos figuras contabiliza las productividades relativas entre los países importadores y exportadores. Los flujos asociados a este “mercado” virtual del agua se muestran en la *Figura 5*. Globalmente, el volumen de agua virtual asociada con la producción de productos agrícolas comercializables se acerca al 15% del total del agua utilizada en la producción agrícola. Para el caso de América Latina, puede observarse que América del Sur exporta 96 Km<sup>3</sup> de agua cada año, de los cuales 18 Km<sup>3</sup> tienen como destino el Medio Oriente; esta importación equivale a 35 Km<sup>3</sup> por las diferencias de productividad en el uso del agua. También se observa que América Central importa 64 Km<sup>3</sup> de agua de América del Norte, donde representan solamente 30 Km<sup>3</sup>.

**Figura 5.** Flujos de agua virtual

Flujos de agua virtual desde una perspectiva de exportación e importación



Fuente: tomado de EAWAG Aquatic Research (2010).





Capítulo 5

# Conflictos asociados con el agua

**En los últimos meses, disputas del agua** en Perú, Chile, Brasil y México, han tenido una profusa cobertura mediática como reflejo de una aguda conflictividad social a niveles locales y regionales, en un marco político nacional. La reciente suspensión del proyecto minero de Conga, relacionado en parte con derechos ancestrales y usos alternativos del agua en lagunas de alta montaña en el Perú, dejó en evidencia la insuficiencia de instrumentos de negociación social y política que pueden conducir a un balance aceptable entre: las políticas de desarrollo nacional que apoyan la inversión minera, los intereses locales de la población que ve afectados sus derechos sobre el agua para usos domésticos y agrícolas, y los intereses privados marcados por la rentabilidad de los emprendimientos.

También se observa un nivel de conflictividad creciente alrededor de la construcción de proyectos hidroeléctricos en zonas ambientalmente sensibles como el proyecto HidroAysen en el río Baker en Chile, diseñado para una capacidad instalada de 2.750 MW; y el proyecto Belo Monte, actualmente en construcción en el río Xingú en Brasil, con una capacidad superior a los 11.000 MW. Existe, además, un potencial de generación hidráulica considerable en la vertiente oriental de los Andes peruanos, en la región patagónica y en el macizo guayanés. Todos con ecosistemas sensibles y enorme valor de biodiversidad. Con estos recursos energéticos potencialmente disponibles, donde la gestión del recurso hídrico juega un papel central, es imperativo encontrar formas que permitan resultados satisfactorios que en el largo plazo optimicen y compartan los beneficios económicos del aprovechamiento de los recursos naturales que tienen los países en una forma ambiental y socialmente sustentable.

Asimismo, se acumulan evidencias sobre conflictos por el acceso al agua entre usuarios que se encuentran aguas arriba de los ríos, como los grandes desarrollos mineros en el norte de Chile y los agricultores en los valles que drenan hacia la costa. También entre jurisdicciones administrativas, como es el caso de Argentina, donde las aguas pertenecen al dominio público provincial. En estos casos, provincias con una fuerte cultura de irrigación en zonas áridas y semiáridas (como es el caso de Mendoza), ubicadas en la cabecera de los ríos que bajan de la cordillera, están en una posición privilegiada frente a las provincias aguas abajo (La Pampa y San Juan). Finalmente, entre las empresas de agua potable en ciudades que se expanden rápidamente y los agricultores que han explotado aguas superficiales y subterráneas por generaciones, como es el caso de la ciudad de Lima.

Hacia el futuro, se pueden anticipar tensiones y conflictos entre usuarios domésticos e industriales. Este es el caso de países que experimentan una rápida industrialización como es el caso de China, India y Sudáfrica, en los cuales el uso industrial del agua ya se equipara con el doméstico. Estos problemas se encuentran en las grandes urbes Iberoamericanas, que se superponen a concentraciones industriales como los casos de la región metropolitana de Sao Paulo, el valle de México y en Lima, entre otros. En todos estos casos, hace falta una política pública que promueva la eficiencia con tarifas que reflejen los costos reales y proporcionen señales económicas que revelen el costo de oportunidad del agua. Adicionalmente se podrían considerar instrumentos que estimulen la reutilización de aguas servidas domésticas tratadas en la agricultura y la industria, además del reciclaje del agua en procesos industriales.

Un caso especial es la utilización de agua en procesos de recuperación de gas e hidrocarburos mediante la técnica de *hydrofracking*. En los últimos cinco años, esta técnica se ha expandido notablemente en Estados Unidos, quintuplicando la producción doméstica de gas en un periodo muy corto. Esta técnica implica la inyección con altas presiones de un volumen apreciable de agua, mezclada con diversos químicos y solventes, para romper los estratos esquistosos profundos y así liberar el gas atrapado en los intersticios de las rocas. Sin embargo, a pesar del rápido desarrollo de estos yacimientos en Estados Unidos, existe una gran controversia originada por el volumen de agua que demanda, la posible contaminación de los acuíferos con gas y solventes tóxicos, y la disposición segura de los líquidos generados en los procesos de producción. Todos estos temas son objeto de un gran esfuerzo de investigación que eventualmente proporcionará la base científica que soporte una regulación ambiental efectiva –todos temas muy controversiales que están siendo objeto de un acalorado debate público. Esta técnica es de interés para América Latina puesto que se conoce de yacimientos muy importantes de *shale gas* en Argentina, los cuales se espera que atraigan inversiones sustanciales en los próximos años.

Este panorama de conflictos reales y potenciales asociados con el agua es una consecuencia natural del proceso de desarrollo de los países. Afortunadamente, los conflictos hídricos en América Latina no tienen por lo general un carácter transfronterizo, como sí es el caso en otras regiones del mundo. De hecho, América Latina es considerada como un buen ejemplo en cuanto a tratados internacionales para el

aprovechamiento conjunto del agua. Este el caso de los tratados sobre el río Paraná y Uruguay, que comenzaron a gestarse desde hace más de 100 años, y han conducido a exitosos aprovechamientos hidroeléctricos como son Itaipú, Yaciretá y Salto, entre otros. Este es un resultado notable cuando se observa que 40% del territorio centroamericano se encuentra en cuencas compartidas, y 50% de América del Sur en las cuencas del Amazonas, Paraná y Orinoco. Una situación similar se observa en las aguas subterráneas transfronterizas, como es el caso del acuífero Guaraní, donde Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay han dado pasos firmes para mejorar su conocimiento y construir una plataforma de gestión compartida y sustentable. Entonces el desafío a futuro es generar conocimiento e instrumentos de negociación al interior de los países que tengan soporte empírico y credibilidad social.



Capítulo

6

# Tendencias recientes

## Derecho Humano al Agua

**La consagración formal del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento**, establecida por las Naciones Unidas el 28 de julio de 2010, no es simplemente una novedad en el andamiaje jurídico internacional. Esta resolución obliga a los países a ajustar sus marcos legales y regulatorios, con lo cual se facilitaría la aplicación de estrategias para el sector agua potable y saneamiento de cara a respetar tal mandato. Aunque, en general, este derecho existe en muchas legislaciones como un derecho difuso, ahora se reconoce explícitamente, y su incorporación a la legislación positiva obligará a recepcionar las normas reglamentarias contenidas en el comentario general N° 15 de Naciones Unidas. La preocupación de los países en la materia se traduce en la adopción de los nuevos derechos en sus respectivas legislaciones.

En el caso de América Latina, la resolución confirma la universalización del acceso al agua y al saneamiento con servicios de calidad a nivel de los domicilios, y ofrece una oportunidad para ayudar a revertir iniquidades existentes y al mismo tiempo favorecer la inclusión social. Sin embargo, no será posible alcanzar este objetivo con los únicos instrumentos de la política pública tradicional, si no se reconoce que las personas que están en situación de desventaja, por la falta o precariedad de estos servicios básicos, no han llegado a ella como consecuencia de una sola carencia, sino de una combinación de ellas.

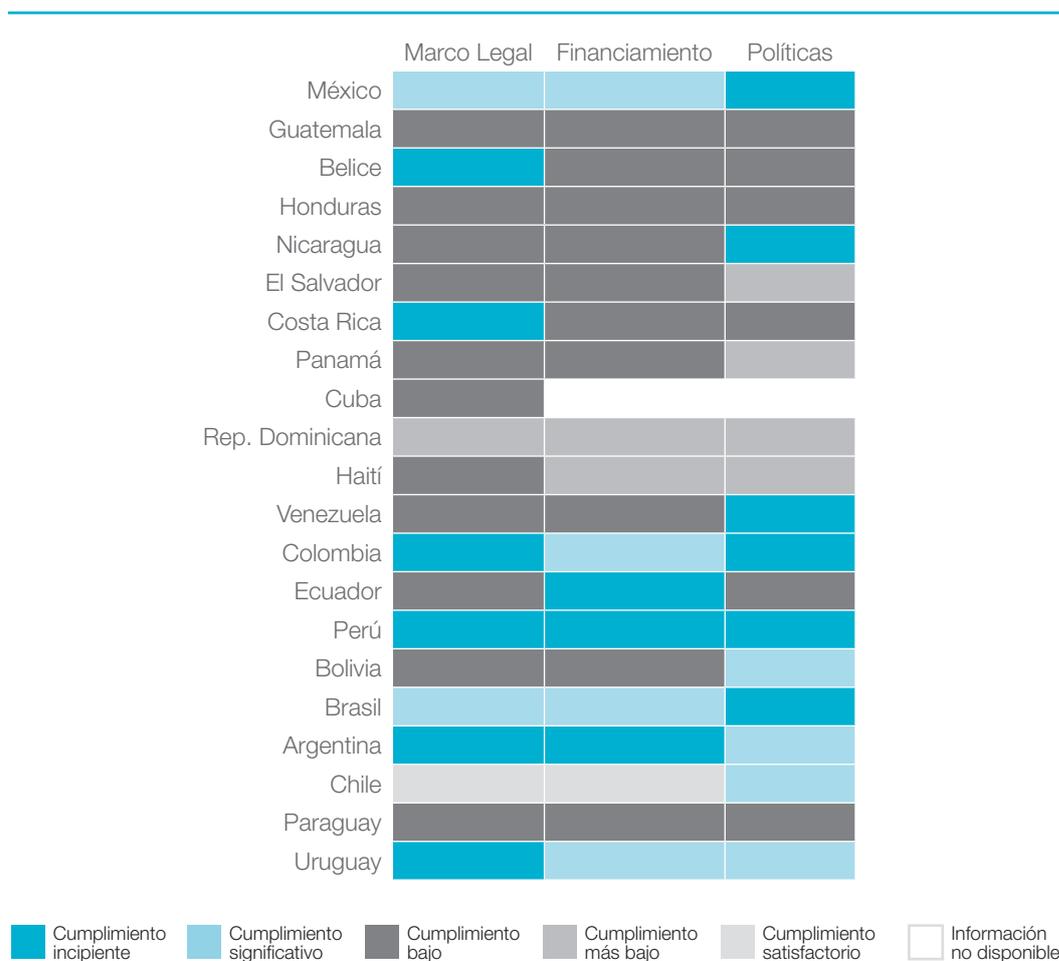
Por ello puede argumentarse que el acceso universal al agua y saneamiento requiere un enfoque integral y un tratamiento diferenciado, que debe traducirse en una acción positiva para quienes son distintos en el plano de sus oportunidades básicas o

reconocen trayectorias disímiles de desarrollo humano. Esta argumentación cobra relevancia en la medida que se reconozca que la sociedad no ha ofrecido (hasta ahora) oportunidades de acceso adecuadas a un segmento muy importante y vulnerable de la población; lo que se traduce en pérdidas en salud, productividad y bienestar general. En consecuencia, se justifican políticas públicas que compensen la desigualdad de trayectorias y no solo de oportunidades.

En esta visión, la equidad social como expresión de libertades básicas de las personas se convierte en un objetivo en sí mismo, como la verdadera expresión de los propósitos superiores que animan a la sociedad en la reafirmación de un principio básico de respeto a la dignidad humana y a la cohesión social. En esta óptica, la garantía del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, como otros vinculados a los derechos económicos, sociales y culturales, se transforman en un objetivo central del desarrollo social y económico de los países.

La aplicación efectiva de los principios del Derecho Humano al Agua en América Latina, más allá de las declaraciones formales e intencionalidad, es controversial. Con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2011) se realizó una evaluación minuciosa del estado de los países en cuanto al cumplimiento de los principios del Derecho Humano al Agua. La metodología es de naturaleza cualitativa y por ello encierra algún grado de subjetividad. Sin embargo, permite formar un cuadro regional que se apoya en tres categorías analíticas. En primer lugar la gobernabilidad sectorial, entendiéndose como la adopción formal del marco legal para el Derecho Humano al Agua; la sustentabilidad del financiamiento sectorial; y la consistencia del marco de políticas públicas, planes y estrategias que llevan adelante los países sobre agua potable y saneamiento.

Tomando en cuenta los elementos analíticos aportados en la publicación mencionada, y documentos sectoriales recientes discutidos en VI Foro Mundial del Agua (CAF, 2012), se construyó un *scorecard* regional que intenta reflejar en forma general e intuitiva la situación de cada uno de los países (*ver Figura 6, p.43*). El color gris más claro muestra un cumplimiento satisfactorio, el azul claro avances significativos y el azul oscuro avance incipiente. Los otros dos colores intentan capturar diversos estados de incumplimiento, siendo el gris intermedio el estado más bajo. Utilizando esta clasificación se observa que solamente Chile alcanza un nivel razonable de cumplimiento. Los países más populosos, Brasil y México, que suman más del 50% de la población regional, tienen avances significativos pero deben trabajar más a nivel de políticas y planes concretos. Los países de Centroamérica y el Caribe son los que se encuentran más rezagados. Otros países que abogan activamente por el Derecho Humano al Agua a escala internacional, aún muestran un grado apreciable de incumplimiento.

**Figura 6.** Derecho humano al agua potable y al saneamiento (*scorecard*)

Fuente: elaboración propia, basado en BID (2011).

### Crecimiento verde e inclusivo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable, Río+20, realizada entre el 20 y el 22 de junio de 2012 en Río de Janeiro, proporciona una excelente actualización del pensamiento de la comunidad internacional sobre el estado actual y las perspectivas sobre desarrollo sustentable. La Conferencia convocó la participación de todos los países signatarios del sistema Naciones Unidas y contó con la presencia de más de 100 Jefes de Estado y más de 20.000 personas representando los gobiernos, la sociedad civil y un universo muy amplio de interesados. Esta Conferencia le dio seguimiento a las reuniones internacionales previas que fueron mencionadas en párrafos anteriores, notablemente a la reunión de Río de 1992 y a la de Johannesburgo de 2002.

Las deliberaciones y resultados de este evento proporcionan un resumen muy completo de los debates de política y desarrollo de la comunidad internacional sobre sustentabilidad. La declaración final y los documentos base de la Conferencia serán de indudable importancia para la audiencia de este libro que tiene interés en los temas de desarrollo sustentable (United Nations Río+20, 2012). Asimismo, los mensajes centrales de la Declaración acordada entre los países son particularmente relevantes para entender la forma como se establece la relación entre desarrollo sustentable y el agua, donde se:

- Renueva el compromiso en pro del desarrollo sostenible y la promoción de un futuro económico, social y ambientalmente sostenible para el planeta y para las generaciones presentes y futuras.
- Reconoce que la erradicación de la pobreza es el mayor problema que afronta el mundo en la actualidad y una condición indispensable del desarrollo sostenible, y a este respecto debe liberarse con urgencia a la humanidad de la pobreza y el hambre.
- Reconoce la necesidad de incorporar aun más el desarrollo sostenible en todos los niveles, integrando sus aspectos económicos, sociales y ambientales, y reconociendo los vínculos que existen entre ellos, con el fin de lograr el desarrollo sostenible en todas sus dimensiones.
- Reconoce que la erradicación de la pobreza, la modificación de las modalidades insostenibles y la promoción de modalidades sostenibles de producción y consumo, y la protección y ordenación de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social son objetivos generales y requisitos indispensables del desarrollo sostenible.
- Reafirma que es necesario lograr el desarrollo sostenible promoviendo un crecimiento sostenido, inclusivo y equitativo, creando mayores oportunidades para todos, reduciendo las desigualdades, mejorando los niveles de vida básicos, fomentando el desarrollo social equitativo y la inclusión, y promoviendo una ordenación integrada y sostenible de los recursos naturales y los ecosistemas que preste apoyo, entre otras cosas, al desarrollo económico, social y humano, y facilite al mismo tiempo la conservación, la regeneración, el restablecimiento y la resiliencia de los ecosistemas frente a los problemas nuevos y emergentes.

No obstante, la cumbre no satisfizo todas las expectativas que se tenían, tomando en cuenta los resultados de reuniones anteriores, donde se llegaron a acuerdos sobre asuntos globales que derivaron en acciones concretas sobre biodiversidad, protección de la capa de ozono, desertificación, pobreza, etc. De la misma manera, en otras reuniones internacionales recientes, tampoco se ha podido avanzar como se esperaba en la solución de problemas globales comunes (*global commons*); como fueron las reuniones sobre cambio climático en Copenhague, Cancún y Durban. Estas reuniones han sido obviamente ensombrecidas por la crisis financiera global y sus implicaciones en la reducción del crecimiento, aumento de la pobreza y ajustes fiscales.

Sin embargo, en la Declaración final de Río+20 se ratificaron intenciones y acciones en materia de agua, y en particular sobre agua potable y saneamiento, que proporcionan un marco referencial hacia el futuro en asuntos en los que existe un acuerdo universal, donde se:

- Reconoce que el agua es un elemento básico del desarrollo sostenible pues está estrechamente vinculada a diversos desafíos mundiales fundamentales.
- Reitera que es importante integrar los recursos hídricos en el desarrollo sostenible y subraya la importancia decisiva del agua y el saneamiento para las tres dimensiones del desarrollo sostenible.
- Reafirma los compromisos contraídos en el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo y en la Declaración del Milenio de reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso al agua potable y al saneamiento básico, y de elaborar planes de gestión integrada y aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, asegurando el uso sostenible de esos recursos.
- Afirma el compromiso de hacer efectivo progresivamente el acceso al agua potable y a los servicios básicos de saneamiento para todos, por resultar necesario para lograr la erradicación de la pobreza y el empoderamiento de la mujer y para proteger la salud de los seres humanos y mejorar significativamente la aplicación en todos los niveles que corresponda de la ordenación integrada de los recursos hídricos.
- Reitera el compromiso de apoyar esos esfuerzos, especialmente en favor de los países en desarrollo, mediante la movilización de recursos de todas las fuentes, el fomento de la capacidad y la transferencia de tecnología.
- Reafirma el compromiso relativo al derecho humano al agua potable y el saneamiento, que ha de hacerse efectivo gradualmente en beneficio de la población, respetando plenamente la soberanía nacional; resaltando el compromiso con el Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida”, 2005-2015.
- Reconoce que los ecosistemas desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la cantidad y la calidad del agua, y apoya las iniciativas de protección y ordenación sostenible de esos ecosistemas emprendidas dentro de las fronteras nacionales de cada país.
- Subraya la necesidad de adoptar medidas para hacer frente a las inundaciones, las sequías y la escasez de agua, tratando de mantener el equilibrio entre el suministro y la demanda de agua, inclusión hecha, cuando proceda, de los recursos hídricos no convencionales, y la necesidad de movilizar recursos financieros e inversiones en infraestructura para los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, de conformidad con las prioridades nacionales.

La Conferencia Río+20 también sirvió como escenario para debatir sobre un “nuevo” concepto sobre desarrollo sustentable bautizado como “Desarrollo Verde e Inclu-

sivo” en la nomenclatura internacional. Este término y los conceptos que encierra han despertado un inusitado interés en la comunidad internacional en los últimos 2 o 3 años y por ello es propio incluir algunos comentarios sobre los mismos en esta nota.

En primer lugar reconoce que la trayectoria del crecimiento económico actual a escala global no es sustentable ni eficiente, a pesar de los resultados notables en la reducción de la pobreza en los últimos años, especialmente en China. Argumenta que gran parte de este crecimiento tiene lugar porque el mismo no internaliza el costo ambiental, cuyos daños ya alcanzan niveles que comprometen los avances en materia de crecimiento económico y progreso social. La propuesta central no es nada nueva: la necesidad de acelerar el crecimiento y el alivio a la pobreza, evitando al mismo tiempo costosos e irreversibles daños ambientales. La pregunta clave es cómo responder al dilema que enfrentan países en desarrollo que generalmente siguen una estrategia del “crecer ahora y limpiar después”. Esta estrategia no es casual y responde a las insuficiencias de recursos e instituciones para cualquier cosa diferente. Sin embargo, la pregunta sobre cómo salir de una trayectoria de desarrollo no sustentable e ineficiente, permanece.

Afortunadamente, en los últimos 20 años estos mismos temas, desde la perspectiva del desarrollo humano, han sido abordados a través del reconocimiento explícito de las múltiples dimensiones de los conceptos de pobreza y desarrollo, que rebasan la capacidad explicativa de los indicadores de ingreso, consumo y bienestar personal que son la base de los análisis económicos tradicionales. Por ejemplo, los Informes del Desarrollo Humano de PNUD (UNDP, 2000) caracterizan el desarrollo humano en términos de la expansión de las capacidades más valiosas del ser humano (utilidad). El Índice de Desarrollo Humano intenta capturar la importancia de tres capacidades humanas críticas: conocimiento, longevidad y un nivel de vida decente. Asimismo, el Índice de Pobreza Humana está diseñado para capturar privaciones básicas; donde la calidad de vida se identifica en términos de acceso al agua, servicios de salud y peso de los recién nacidos. El Banco Mundial también avanza en la misma dirección al reconocer que la pobreza no es simplemente la falta de ingreso y desarrollo humano, sino también la vulnerabilidad y la falta de voz, empoderamiento y representación (World Bank, 2000).

Finalmente, el análisis, la reflexión y el debate sobre estos temas de sustentabilidad y desarrollo humano son cruciales para la América Latina de hoy y mañana. Por lo tanto, deben estar presentes en cualquier esfuerzo de planificación hídrica y especialmente en la formulación y ajuste de políticas públicas sobre agua y desarrollo, con una visión centrada en promover el desarrollo de la libertad y las capacidades de las personas. Este es un desafío pendiente que debe atenderse con urgencia en el diseño de una sociedad mejor para todos.





# Conclusiones

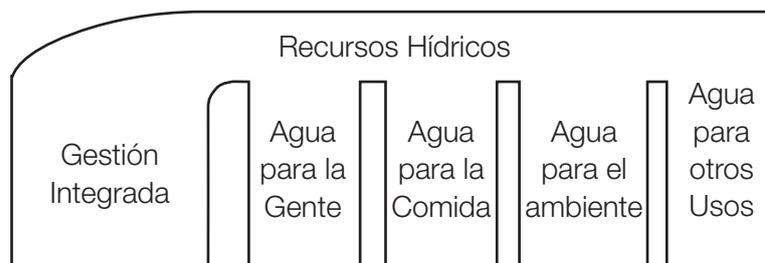
**En las secciones anteriores se presentan diversos aspectos** del balance entre la oferta de agua (disponibilidad) y la demanda por los servicios del agua y de las acciones que conllevan al aprovechamiento de dicho recurso. A continuación, se procura unir estos temas dentro del enfoque holístico y sistemático de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). Las ideas alrededor de este enfoque no son novedad; las mismas han sido motivo de discusión a distintos niveles en la Conferencia de Estocolmo en Medio Ambiente realizada en 1972; en la Conferencia de Mar del Plata de 1977; y de forma más específica en la Declaración de Dublín, de la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, realizada en 1992. Desde entonces, la llamada “Declaración de Dublín”, expresada en los cuatro principios enunciados más abajo, ha sido un catalizador importante en la formulación de la agenda global de agua y desarrollo.

- Principio 1: el agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medioambiente.
- Principio 2: el desarrollo y la gestión del agua deben estar basados en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y responsables por la formulación de políticas a todo nivel.
- Principio 3: La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.
- Principio 4: el agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debiera ser reconocido como un bien económico.

La adopción de un enfoque integrado en el desarrollo y gestión de los recursos hídricos encierra objetivos de reducción de los niveles de pobreza, seguridad alimentaria, promoción del progreso económico y protección de los ecosistemas. También proporciona un enfoque sustentable para enfrentar los desafíos del agua como el control de las inundaciones, la mitigación de los efectos de la sequía y las enfermedades de origen hídrico. También proporciona instrumentos para tomar decisiones que atiendan las demandas incrementales del agua y los nexos con otros sectores, en especial la agricultura y la energía.

La clave consiste en hallar el equilibrio sustentable entre la oferta y la demanda dentro de un enfoque integrado (ver *Figura 7*). Esta figura, adaptada del conocido “peine” propuesto por la Alianza Mundial de Agua (GWP), ha sido útil para explicar intuitivamente la conexión entre la gestión de los recursos hídricos (el mango del peine) y los usos del agua (los dientes). En la práctica, conseguir un equilibrio entre el recurso hídrico y los usos del agua, con las políticas que lo soportan, necesita de la participación decisiva desde fuera del sector hídrico –generalmente de legisladores, y sobre todo, de gestores públicos en las áreas de finanzas, economía y planificación de los gobiernos: audiencias clave para cualquier agenda transformadora.

**Figura 7.** Gestión integrada de los recursos hídricos



Fuente: elaboración propia, basado en GWP (1998).

A manera de síntesis final de la diversa temática abordada en esta nota, se sugieren algunos principios orientadores que faciliten la construcción de una agenda de transformación del sector agua en América Latina.

- **Transparencia.** Se refiere a la necesidad de adoptar una política de transparencia que garantice acceso a las informaciones y decisiones sobre política pública en materia de agua. Este debe ser un pilar central para cualquier actuación futura. En particular, el acceso a los datos, estudios e informes técnicos para conocer el estado real del agua en los diferentes países y a escala regional, que convoque

la participación activa de toda la sociedad en la búsqueda de modelos de actuación para definir prioridades de acción.

- Rendición de cuentas. Se refiere a una política de rendición de cuentas a la sociedad por parte de los agentes públicos y privados que tengan injerencia con el agua dentro del marco legal vigente. Este proceso necesita metas objetivas, mediciones y monitoreo de resultados. Los instrumentos de audiencia, consulta y auditoría social con los interesados son elementos centrales de esta política. Este tipo de actuaciones genera un ciclo virtuoso de aprendizaje e incorporación de lecciones.
- Planificación. Se refiere a la necesaria búsqueda de evidencias, datos, estudios analíticos, escenarios; todos elementos que permiten visualizar futuros posibles y viables para así informar decisiones a todos los niveles de la vida pública y privada.

## Referencias bibliográficas

- Allan, J. (1997). *Virtual Water: a long term solution for water middle eastern economies?* Cambridge: King's College.
- AWWA. (1997). *Planning and Managing Reliable Urban Water Systems*. Denver: American Water Works Association.
- Bettencourt, L. a. (September de 2011). Bigger Cities Doo More with Less. *Scientific American*, págs. 52-53.
- BID. (2011). *Guarantee Access to Water for All and the Right to water in the America Region*. Washington: IDB.
- CAF. (2012). *Agua Potable y Saneamiento en América latina. Metas y Soluciones Sostenibles*. Caracas: CAF.
- FAO. (16 de July de 2012). AQUASTAT. FAO's Information System for Food and Agriculture. Roma.
- GWI. (2010). *Water Technology Markets*. Londres: Media Analytics.
- IWMI. (2007). *A Comprehensive Assessment of Water management in Agriculture*. Londres: Earthscan.
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being. Volume 1. Current State and Trends*. Washington: Island Press.
- The Economist. (20 de July de 2012). Soaring corn stirs up calls to curb ethanol demand. *The Economist*, pág. 19.
- UNDP. (2000). *Human Development Report*. Nueva York Earthcan.
- United Nations Rio + 20. (22 de June de 2012). *The Future We Want*. Recuperado el 22 de July de 2012, de Rio + 20. United Nations Conference on Sustainable Deveelopment: <http://www.uncsd2012.org/index.html>
- World Bank. (2000). *World Development Report. Attacking Poverty*. Washington: World Bank.
- World Grain. (20 de July de 2012). *Focos on Venezuela*. Chicago, USA.
- WWAP. (2006). *A Shared Responsibility, The UNited nations World water Development Report, No. 2*. París: UNESCO.
- Yang, H., & Zehnder, A. (2008). *Globalization of water Resources through Virtual Water Trade*.