



04 Recursos hídricos

[Gonzalo Marín Pacheco]
Ingeniería Sin Fronteras



La disponibilidad del recurso

La principal característica de los recursos hídricos es que están desigualmente repartidos tanto espacial como temporalmente –a escala interanual y estacional–. Esto implica la existencia de cuencas y áreas geográficas con carencias de agua, debido tanto a su escasez física como a la inexistencia de infraestructuras suficientes que viabilicen la satisfacción de las demandas hídricas. En el planeta existe un volumen total de agua de 1.385,98 millones de km³, de la que el 97,5% es salada; y tan sólo una pequeña parte –menos del 0,01% o lo que es lo mismo, unos 104.590 km³–, es susceptible de ser usada directamente por el ser humano para satisfacer sus necesidades vitales y su actividad productiva, así como para

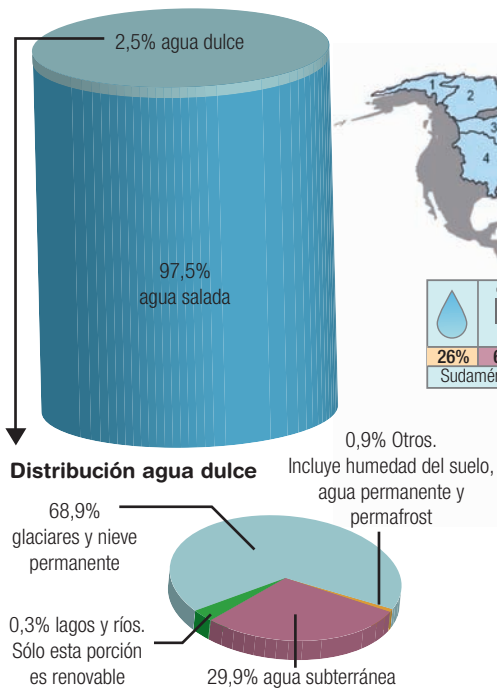
las actividades asociadas con los ecosistemas que dependen de ella (ver figura 1a).

La escorrentía superficial, es decir, el agua que discurre por los ríos y está embalsada en los lagos –naturales y artificiales– de los distintos continentes, se estima en 42.784 km³/año y es la que se puede considerar **renovable** al ser el resultado de los fenómenos de precipitación, evaporación, infiltración, colmatación y escurrimiento que anualmente se producen en el contexto del ciclo hidrológico natural.

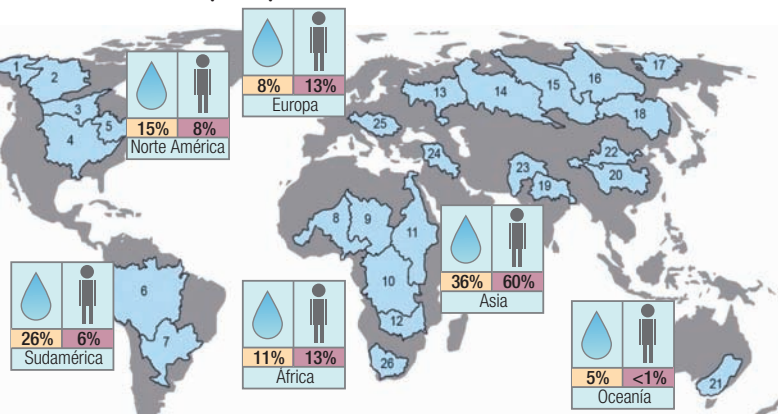
Asia y América del Sur son las áreas geográficas con mayores recursos superficiales, ya que es donde discurren los ríos más importantes del planeta (ver figura 1b), mientras que Europa y Oceanía son las zonas que cuentan con el menor volumen anual de recursos –entre ambos representan cerca

01 Disponibilidad del agua en el planeta

a. El agua en el planeta



b. Distribución del agua, de la población y de las principales cuencas fluviales en el mundo



1. Yukon	10. Congo	19. Ganges y Brahmaputra
2. Mackenzie	11. Nilo	20. Yangzé
3. Nelson	12. Zambesi	21. Murray Darling
4. Misisipi	13. Volga	22. Huan He
5. St. Lawrence	14. Ob	23. Indus
6. Amazonas	15. Yenisei	24. Eúfrates y Tigris
7. Plata	16. Lena	25. Danubio
8. Níger	17. Kolyrna	26. Orange
9. Lago Chad	18. Amur	

[>>] Fuente: UNESCO, PNUMA y AAAS

del 40% de lo que corresponde a Asia-. África, por su parte, dispone del orden del 10% del total, a pesar de contar con los ríos Congo –el segundo más caudaloso después del Amazonas–, Níger y Nilo, que están entre los más importantes del mundo.

América del Sur es la región que cuenta con una mayor disponibilidad de recursos por unidad de territorio, debido, fundamentalmente, a los asociados al Amazonas, Orinoco y Paraná. Excepto África, que tiene una disponibilidad por kilómetro cuadrado anual que es la quinta parte de la de América del Sur, las otras regiones tienen valores del mismo orden de magnitud, que están en torno al 50% de la anterior.

Además de la variabilidad espacial, es de resaltar también la temporal, que se manifiesta tanto a escala intra como interanual y que, en este último caso, pueden dar lugar a diferencias anuales del orden de 5.000 km³, mientras que las estacionales difieren sustancialmente según las regiones y son las que configuran las épocas húmedas y secas.

Recursos subterráneos

En el año 2000 se puso en marcha el Programa para el Mapa Hidrogeológico Mundial, destinado a evaluar y caracterizar territorialmente las aguas subterráneas o acuíferos. En base a los informes del Programa Mundial de Evaluación de Recursos Hídricos

(WWAP) con sus informes trianuales (2003, 2006 y 2009), se estima que entre 1.500 y 3.000 millones de personas en el mundo se abastecen de agua subterránea, y el 40% del consumo industrial y el 20% de los regadíos dependen de ellos. Así, las aguas subterráneas constituyen más del 70% del agua utilizada en la Unión Europea, y frecuentemente son la única fuente de abastecimiento en las regiones áridas. Por ejemplo representan el 100% en Arabia Saudita, el 95% en Túnez y el 75% en Marruecos. Generalmente los acuíferos se extienden a través de varios Estados, por lo que para evitar conflictos o evitar la contaminación o sobreexplotación por una de las partes son necesarios mecanismos de gestión concertada.

Los usos del agua

El agua tiene asociados múltiples usos con características muy diferentes y distintas prioridades en su satisfacción. Como quiera que estos usos compiten entre sí, es necesario garantizar una gestión de los recursos que tenga en cuenta consideraciones éticas, por lo que entran en juego diferentes valores, derechos y prioridades.

El espectacular incremento de la población que tuvo lugar durante el siglo pasado, la mejora del nivel de vida, el incremento de la actividad industrial y la expansión no menos notoria de la agricultura de regadío han supuesto que las demandas de agua se hayan multiplicado casi por siete y siguen en ascenso. Este incremento está asociado a los usos agrícolas, fundamentalmente los localizados en los países en desarrollo, de forma preponderante en Asia.

En el mundo desarrollado la industria consume casi el 60% del agua, frente a sólo un 10% en los países en desarrollo, que destinan casi toda el agua consumida (82%) a la agricultura. Sin embargo, estas cifras quedan desvirtuadas si se tiene en cuenta que en un mundo globalizado como el actual, del mismo modo que existen unos flujos globales de personas y mercancías, también los hay de agua en forma de productos, es el **agua virtual**. A través de este concepto se puede conocer la **huella hídrica (ver figura 2)**, para una persona, un país o un producto concreto.

El incremento de la demanda configura un escenario en el que un tercio de la población mundial habita actualmente en países que padecen niveles entre moderados y altos de estrés hídrico, que se produce cuando la demanda de agua es mayor que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad. Este hecho es especialmente preocupante en África y Asia occidental, donde la escasez del agua supone una limitación para el desarrollo humano, industrial y socioeconómico. Según Naciones Unidas, de seguir la tendencia actual en el consumo del agua, en 2025 dos terceras partes de la población vivirá en condiciones de estrés hídrico. Pero la escasez no se debe atribuir únicamente a la falta del recurso, sino que en buena parte está motivada por una gestión inadecuada, ya sea por sobreexplotación o la contaminación de los recursos.

Históricamente, el aprovechamiento de los recursos hídricos se ha realizado de una manera poco eficiente, lo que se detecta por las diferencias entre los volúmenes detraídos y los realmente consumidos. En 1900, la relación entre lo consumido y detraído era del 71%. A pesar de la incorporación de tecnologías más eficientes, especialmente en la agricultura y en la industria de los países desarrollados, esta relación disminuyó hasta el 66% en 1940, el 60% en 2000 y se estima que en 2025 bajará hasta el 55%. Revertir esta tendencia supone un reto significativo que se conseguirá implantando una gestión eficiente de los recursos hídricos en el planeta, pero de forma significativa en el sector agrario de los países en desarrollo.

02 El agua virtual y la huella hídrica

¿Cuánta agua se necesita para producir...?

1 manzana



70
litros

1 hamburguesa



2.400
litros

El **agua virtual** es el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios, es decir, el agua que 'contiene' el producto, ya sea agrícola o industrial.

De este concepto se deriva el de **huella hídrica**, como la cantidad total de agua virtual de los productos consumidos.

La huella hídrica en España es de 2.325 m³/año per cápita. Alrededor del 36% de esta huella hídrica se origina fuera del país.

Los consumidores y la sociedad en general podemos jugar un papel importante en la gestión de los recursos hídricos, reduciendo nuestra huella hídrica.

[><] Fuente: FAO-Water

03 Agua y desarrollo humano

La privación de agua y saneamiento produce efectos relacionados y multiplicadores, que repercuten en el desarrollo humano.

A largo plazo puede suponer una limitación crónica en el progreso de colectividades, pueblos y países.

La crisis de los más pobres

En los barrios pobres de Dakar (Senegal) se paga por el agua 3 veces más que en los barrios ricos. Mientras que los segundos se encuentran conectados a la red pública, en los primeros se debe comprar el agua a vendedores ambulantes u obtenerla en pozos o fuentes irregulares. Esto es un ejemplo de lo que pasa en el mundo en desarrollo, donde los pobres disponen de menos agua y pagan más por ella.

Foto: UNHCR/ S.Kritsanavarin



La necesidad de seguir trabajando

El acceso al agua y saneamiento supone un gran salto para superar el círculo de la pobreza, mejorar la salud, asegurar los medios de sustento y disminuir la brecha de género.

La inversión en saneamiento tiene una alta rentabilidad. Por cada dólar invertido se revierten y ahorran entre 3 y 34 dólares en salud, educación, desarrollo social y económico, potenciando a largo plazo las economías más desfavorecidas.

Foto: FAO/ Bizzarri



[><] Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, las soluciones tecnológicas deben complementarse con medidas de educación, capacitación, gestión compartida y participada de todos los actores involucrados, con el objetivo de racionalizar el consumo de agua. Estas medidas, junto con el reconocimiento y respeto de los límites de la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos, constituyen la denominada **gestión de la demanda**. Éste es un modelo que ha demostrado su viabilidad frente a las políticas tradicionales de promoción del recurso mediante la construcción de infraestructuras a gran escala, que han causado estragos sociales y ambientales, en especial en países en desarrollo.

La crisis mundial del agua

Dado que los diferentes usos analizados anteriormente –industrial, agrícola, humano...– compiten entre sí, es necesario garantizar una adecuada gestión. De esta forma, el consumo de los seres vivos para su supervivencia es prioritario sobre otros usos y está reconocido como un derecho humano desde el año 2002. Junto con el **abastecimiento** –el agua necesaria para la vida– es necesario asegurar un **saneamiento** adecuado, que es básico para evitar enfermedades, para asegurar la dignidad del ser humano y evitar la contaminación del entorno, y en especial, de las fuentes de agua.

Ambos aspectos han demostrado ser clave para el desarrollo humano y la lucha contra la pobreza, toda vez que las principales carencias afectan a los países en desarrollo y, especialmente, a los sectores más empobrecidos (**ver figura 3**).

Estos hechos han estado constantemente en la preocupación de la comunidad internacional desde la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, celebrada en Mar del Plata, Argentina, en 1977, cuando se asumió el reto de conseguir el acceso universal al abastecimiento y saneamiento durante la década de los años 80 del siglo pasado.

Casi dos lustros después de la Cumbre del Milenio de 2000 –en

la que se asumió el compromiso de reducir para 2015 a la mitad la proporción de personas que en 1990 carecían de esos servicios– se calcula que cerca de 1.000 millones de personas aún no pueden acceder al agua potable y más de 2.500 millones no disponen de sistemas adecuados de saneamiento. A pesar de ello, se estima que a escala mundial, se cumplirán los compromisos relativos al abastecimiento, pero que los de saneamiento están seriamente comprometidos. Las regiones críticas son África Subsahariana y Oceanía, donde no se alcanzarán los objetivos planteados. Asimismo, las diferencias de las coberturas en los ámbitos urbano y rural en muchos países son muy significativas –alcanzando cifras del 34% en el saneamiento y del 18% en abastecimiento en áreas rurales– y es donde habrá que incidir para cumplir los compromisos acordados en el contexto internacional.

Cabe destacar que el acceso al agua y saneamiento, condiciona indefectiblemente a todos y cada uno de los Objetivos del Milenio. Además, su creciente escasez puede amenazar los avances realizados (**ver figura 4**).

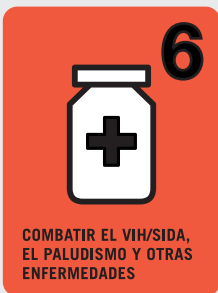
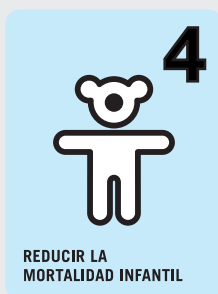
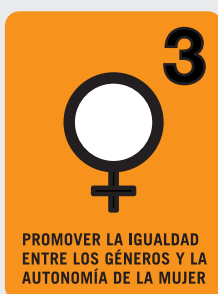
El cambio climático

El cambio climático está causando un incremento global de las temperaturas que modificará la distribución espacial y temporal de las precipitaciones, generando impactos notables en el ciclo hidrológico y afectando a los regímenes fluviales y a los ecosistemas asociados. Previsiblemente se incrementará la frecuencia de los fenómenos extremos –sequías e inundaciones–, afectando especialmente a Asia y África Subsahariana, así como a zonas importantes de América del Sur.

La disponibilidad del agua se verá, asimismo, comprometida por una previsible degradación de la calidad, motivada por cambios en su temperatura y en la distribución estacional de los caudales. Asimismo, el incremento del nivel del mar amenaza con salinizar los acuíferos costeros, con graves consecuencias para el abastecimiento de las poblaciones que dependen de ellos.



04 El agua y los Objetivos del Desarrollo del Milenio



Los **ODM** fueron acordados en la Cumbre del Milenio en el año 2000 por los Estados miembros de las Naciones Unidas. Una de las metas acordadas es la de reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua potable y servicios básicos de saneamiento.

El cumplimiento de la meta es indispensable para la salud de las personas y en la lucha contra la pobreza, el hambre, la mortalidad infantil y la desigualdad de género. Es también un elemento básico para el cumplimiento de los derechos humanos y de la dignidad de todas las personas. Por tanto, el acceso al agua debe ser una condición necesaria y transversal para la consecución de todos los **ODM**.

[>>] Fuente: Campaña del Milenio

Estas circunstancias, que no están suficientemente caracterizadas hoy en día más que a escala global, deben tenerse en cuenta al gestionar los recursos hídricos atendiendo al principio de precaución, y siguiendo políticas transparentes y participativas.

Las claves a futuro en relación con el agua

En tanto que el agua es un recurso natural limitado y un bien público que tiene asociados múltiples funcionalidades y usos que compiten entre sí, es necesario abordar su gestión teniendo en cuenta consideraciones éticas. En este contexto el reconocimiento e implementación del derecho humano al agua potable y al saneamiento es un reto que está condicionando las

políticas en el sector, en la medida en que se reconoce el acceso al agua como un derecho y no como una mercancía, y que su gestión debe abordarse desde el ámbito público sin que medien expectativas de beneficio.

La consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio se inscribe, además, en el proceso de implementación del derecho humano al agua; es necesario garantizar el apoyo político y financiero para tal fin, que, en todo caso, deberá concretarse en el marco de una gestión integrada, eficiente, participativa y democrática de los recursos hídricos. Este planteamiento, junto con el fortalecimiento de las instituciones públicas con competencias en el agua es una garantía para que los conflictos potenciales que puedan surgir sean resueltos mediante la negociación y cooperación entre las partes interesadas. <

bibliografía y referencias:

- > Gleick, P. et al: The World's Water 2004-2005. Washington DC: Island Press. 2004.
- > Informes Mundiales de Evaluación de los Recursos Hídricos (2003, 2006 y 2009). Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP). Disponible en: www.unesco.org/water/wwap/index_es.shtml
- > Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target. Organización Mundial de la Salud y UNICEF, 2008. Disponible en: www.unicef.org/wes/mdgreport/index.php
- > Campaña Gotas de Solidaridad. Alianza por el Agua: www.alianzaporelagua.org/gotasdesolidaridad/
- > Decenio Internacional para la Acción de las Naciones Unidas 'El Agua, fuente de vida' 2005-2015: www.un.org/spanish/waterforlifedecade/
- > El Agua en el Siglo XXI, UNESCOCAT: www.postersaigua.cat
- > El agua potable es esencial, Academia Nacional de las Ciencias de EEUU: www.drinking-water.org
- > Huella Hídrica: www.huellahidrica.org
- > ONU Agua (UN Water) Mecanismo coordinador de las Naciones Unidas para el Agua: www.unwater.org/