

Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020

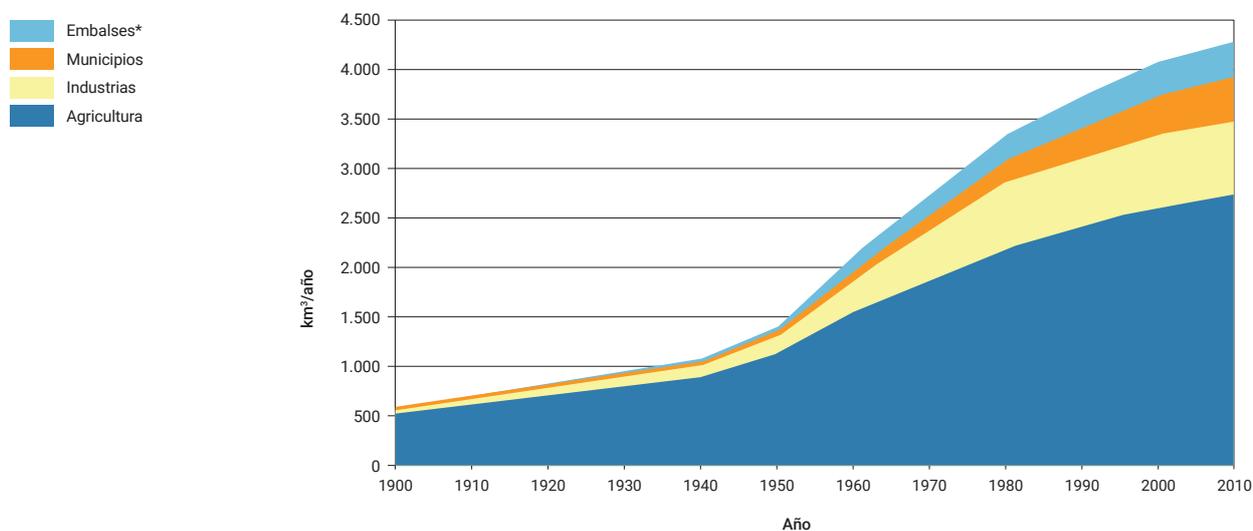
AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Datos y cifras



El uso global de agua se ha multiplicado por seis en los últimos cien años (Figura 1) y sigue creciendo a un ritmo constante de aproximadamente 1% al año (AQUASTAT, n.d.)¹ debido al crecimiento demográfico, al desarrollo económico y al cambio de los patrones de consumo. Un estudio llegó a la conclusión de que, si la situación no cambia, el mundo podría enfrentarse a un déficit hídrico global del 40% en 2030 (2030 WRG, 2009).

Imagen 1 Extracciones globales de agua a lo largo del siglo pasado



Nota: *Evaporación de los lagos artificiales.

Fuente: AQUASTAT (2010).

A nivel global el agotamiento de las aguas subterráneas se duplicó entre 1960 y 2000, llegando a alcanzar los 280 km³ al año en 2000 (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2014). Sin buenas estrategias de gestión, estos factores conllevarán grandes riesgos para la vida (OECD, 2012).

Según el Foro Económico Mundial, desde 2014 los fenómenos meteorológicos extremos han constituido el primer o el segundo riesgo global por probabilidad y las crisis hídricas figuran entre los primeros cinco por impacto (WEF, 2019).

La proporción de emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) ha alcanzado un récord histórico (WMO, 2019). Incluso si las emisiones se redujeran para cumplir las actuales promesas políticas recogidas en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDCs) previstas por el Acuerdo de París, a comunidad científica alberga un alto grado de certeza de que tras 2030 la temperatura media global superará por lo menos en 1,5°C los niveles preindustriales (IPCC, 2018a).

Pese a que las previsiones sobre la inversión en seguridad hídrica varíen, todas indican que el nivel de inversión debería incrementar significativamente. Las estimaciones globales oscilan entre 6,7 billones de dólares para 2030 y 22,6 billones para 2050 (WWC/OECD, 2015).

El cambio climático

Desde mediados del siglo XX se vienen observando cambios en la intensidad y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos. Dichos cambios incluyen un descenso de las temperaturas extremadamente bajas, un aumento de las temperaturas extremadamente altas, la subida de los niveles extremadamente altos del mar y un aumento en el número de los eventos de lluvias torrenciales en una serie de regiones (Min et al., 2011).

Las previsiones climáticas indican con alto grado de certeza que los fenómenos extremos de lluvias se harán más intensos y frecuentes en muchas regiones, pero también las olas de calor se sucederán con más frecuencia y durarán más. Las primeras aumentarán el riesgo global de inundaciones (Hirabayashi et al., 2013), mientras que las últimas harán que las sequías sean más intensas (Trenberth et al., 2014). Estos riesgos se distribuyen de forma desigual a escala geográfica y suelen afectar más a la gente y las comunidades vulnerables de todos países, independientemente de su nivel de desarrollo (IPCC, 2014a).

¹ Para conocer las fuentes citadas en este documento, consultar el informe completo en inglés en www.unesco.org/water/wwap.

Disponibilidad de agua y estrés hídrico

Puesto que el agua hace la mediación de gran parte de los efectos del cambio climático sobre la agricultura, en muchas regiones del mundo la mayor escasez de agua supone un gran reto de adaptación climática.

Los cambios en las precipitaciones y la temperatura (Figura 2) afectarán directamente a las reservas de agua terrestre (Schewe et al., 2014). Se prevé que la evaporación de la superficie terrestre aumentará a consecuencia de la tendencia global al aumento de la temperatura del aire en todas las regiones, excepto en las más secas, donde la falta de agua impedirá este aumento. Este incremento puede compensarse con un aumento en las precipitaciones, pero en muchas regiones y especialmente en las zonas en las que el volumen de lluvia descenderá, esto conllevará un descenso de los volúmenes de caudal fluvial y de la disponibilidad de agua en distintas estaciones (IPCC, 2018a).

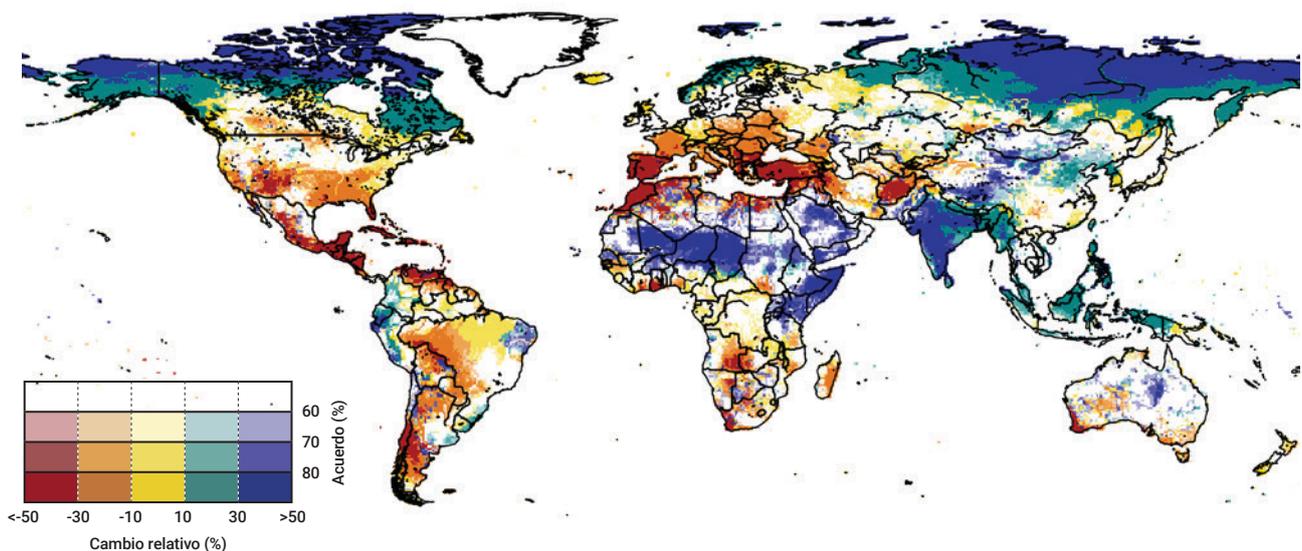
Estas disminuciones afectarán directamente a la disponibilidad de agua, a la extracción de agua para la agricultura, la industria y el suministro doméstico, así como al uso de cursos de agua para la generación de energía, la navegación, la pesca, el ocio y por último, pero no menos importante, el medioambiente.

Las alteraciones de la criósfera inducidas por el cambio climático también están muy extendidas y provocarán una reducción global de la nieve y de la capa de hielo (Huss et al., 2017). Se prevé que, con mucha probabilidad, la capa de nieve, los glaciares y el permafrost seguirán mermando en casi todas las regiones a lo largo del siglo XXI (IPCC, 2019a).

Se pronostica que la aceleración del deshielo de los glaciares repercutirá negativamente en los recursos hídricos de las regiones montañosas y de las llanuras adyacentes. Las regiones montañosas tropicales figurarán entre las más vulnerables (Buytaert et al., 2017). Pese a que la aceleración del deshielo de los glaciares puede aumentar el flujo fluvial provisionalmente y a nivel local, la reducción de la capa de hielo tiende a hacer que el caudal de los ríos sea más variable y a provocar una reducción del estiaje a largo plazo, así como cambios en la estacionalidad en que se registra el caudal máximo.

En el último siglo el consumo de agua ha crecido más del doble que la tasa de incremento demográfico (FAO, 2013a). Esto, sumado a un suministro más errático e incierto, agravará la situación de las regiones que actualmente sufren estrés hídrico y generará estrés en regiones que actualmente disfrutaban de abundantes recursos hídricos.

Imagen 2 Tendencias de la disponibilidad de agua en un escenario de cambio climático



Nota: Esta imagen describe el cambio relativo en las precipitaciones anuales con un aumento de la temperatura de 2°C comparado con el momento actual, en un escenario RCP8.5.

Fuente: Schewe et al. (2014, fig. 1, p. 3246). La licencia Atribución Compartir-Igual 3.0 IGO (CC BY-SA 3.0 IGO) no se aplica a esta imagen.

La escasez hídrica afecta ya a todos los continentes (Imagen 3). La escasez material de agua suele ser un fenómeno más estacional que crónico (Imagen 4), y muy probablemente el cambio climático causará alteraciones en la disponibilidad estacional de agua a lo largo del año en diferentes lugares (IPCC, 2014a).

Alrededor de 4.000 millones de personas viven en condiciones de escasez material de agua durante al menos 1 mes al año (Mekonnen y Hoekstra, 2016). Alrededor de 1.600 millones de personas, es decir, casi un cuarto de la población mundial, sufre restricciones económicas de agua, lo que significa que carece de la infraestructura necesaria para acceder a ella (UN-Water, 2014).

Los estudios predicen que la escasez de agua seguirá aumentando en el futuro, por lo que en 2050 el 52% de la población mundial vivirá en regiones que sufren estrés hídrico (Kölbl et al., 2018).

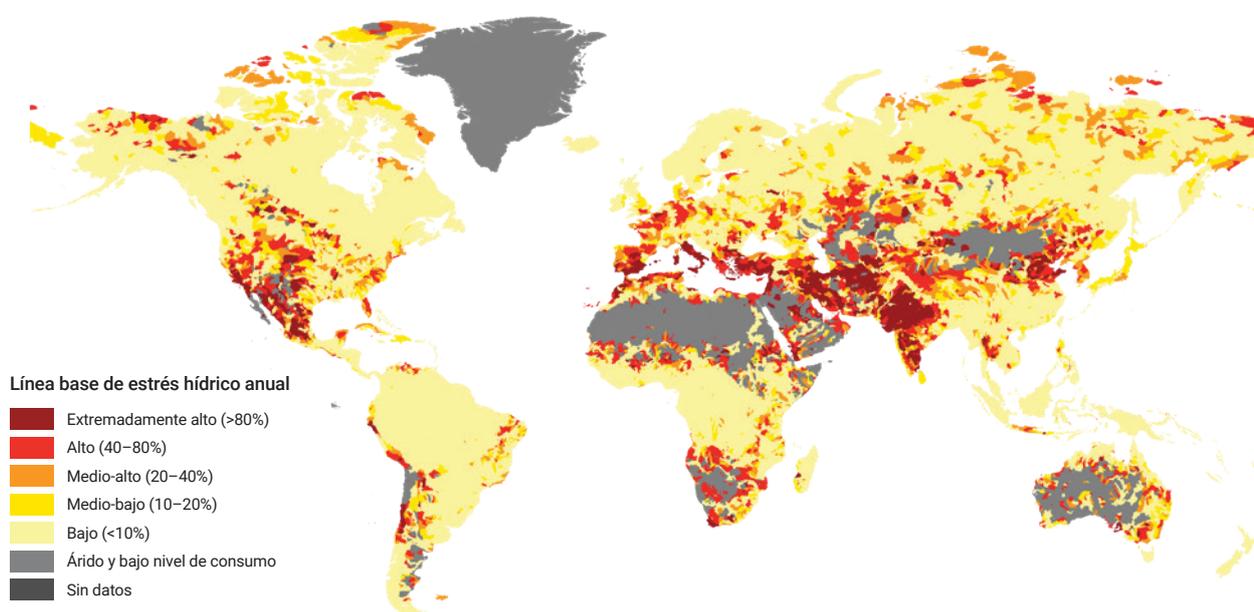
Degradación del ecosistema y calidad del agua

De todos los ecosistemas terrestres, los humedales,² incluidas las turberas, son los que albergan las mayores reservas de carbono, llegando a almacenar el doble de carbono que los bosques (Crump, 2017; Moomaw et al., 2018). Sin embargo, los humedales degradados son fuentes importantes de gases de efecto invernadero. Las condiciones climáticas más calientes podrían disminuir la velocidad a la que las turberas acumulan carbono a largo plazo (Gallego-Sala et al., 2018).

Las turberas quemadas o drenadas constituyen alrededor del 5% de las emisiones globales de CO₂ causadas por el hombre (Crump, 2017).

La restauración y la conservación de los humedales es una medida de mitigación importante. Griscom et al. (2017) sugieren que aproximadamente un tercio de la mitigación de los gases de efecto invernadero antes de 2030 se puede lograr por medio de la mitigación basada en el ecosistema, a la cual los humedales pueden contribuir en un 14%. Habida cuenta de que los humedales ofrecen múltiples beneficios marginales – incluida la mitigación de inundaciones y sequías, la purificación del agua y la biodiversidad – su conservación constituye una importante medida de mitigación.

Imagen 3 Línea base de estrés hídrico anual



Nota: La línea base de estrés hídrico mide la proporción entre las extracciones totales de agua y los suministros renovables de agua disponibles. Las extracciones de agua incluyen las extracciones consuntivas y no consuntivas para uso doméstico, industrial, regadío y ganado. Los suministros disponibles de agua renovable incluyen las reservas de superficie y subterráneas y tienen en cuenta el impacto de los usuarios consuntivos de aguas arriba y de los grandes embalses en las disponibilidad de aguas abajo. Los valores altos indican que hay más competencia entre usuarios.

Fuente: WRI (2019). Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

² Un humedal es un ecosistema independiente que está inundado de agua, bien permanentemente o estacionalmente, en el que predominan los procesos que no necesitan oxígeno. Los principales tipos de humedal son: los pantanos, las ciénagas y las turberas (turberas altas y marismas); también se incluyen los manglares y las praderas marinas (Keddy, 2010).

Se calcula que durante los últimos cien años el mundo ha perdido la mitad de sus humedales naturales y con ellos un número significativo de especies de agua dulce (UN Environment/UN-Water, 2018). El ritmo al que se están perdiendo los humedales es tres veces superior al de los bosques (Ramsar Convention on Wetlands, 2018).

El agotamiento y la contaminación del agua son las principales causas de la pérdida de biodiversidad y de la degradación de los ecosistemas. Estos dos factores, a su vez, reducen la resiliencia de los ecosistemas, haciendo que las sociedades sean más vulnerables a los riesgos climáticos y no climáticos.

Las floraciones de algas nocivas (FAN) provocadas por el clima están proliferando debido al aumento de las temperaturas del agua que ha originado el calentamiento global. Muchos lagos y estuarios de todo el mundo, que suministran agua potable para millones de personas y respaldan los servicios de los ecosistemas, tienen ya floraciones de cianobacterias nocivas, que son tóxicas, alteran la red alimentaria y generan hipoxia. Por ejemplo, en China más del 60% de los lagos sufren de eutroficación y floraciones de algas nocivas (Shao et al., 2014). El cambio climático está afectando gravemente a nuestra capacidad de controlar las floraciones de algas nocivas, o volviéndolo prácticamente imposible (Havens y Paerl, 2015).

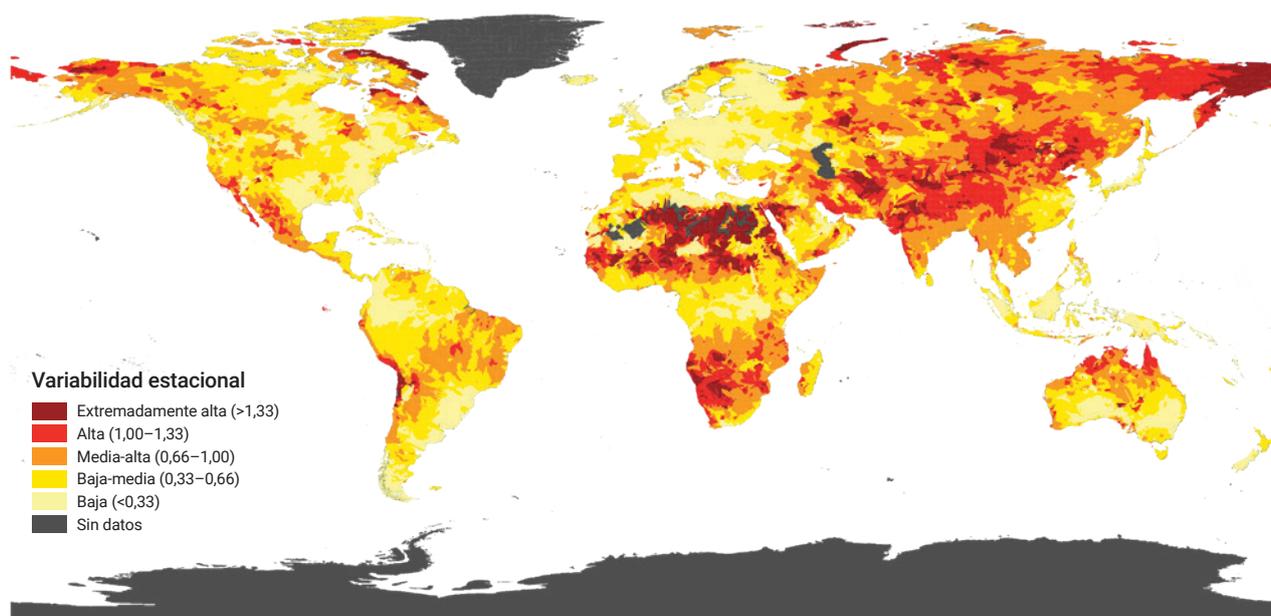
La mala calidad del agua debida a la eutroficación (derivada en gran medida del saneamiento deficiente y la mala gestión de nutrientes) es uno de los problemas más extendidos que afectan a las reservas disponibles de agua, la pesca y las actividades recreativas. Por ejemplo, el coste estimado del daño causado por la eutroficación sólo en Estados Unidos de América (EE.UU.) es de aproximadamente 2.200 millones de dólares al año (Dodds et al., 2009).

Se prevé que el cambio climático exacerbará el deterioro de la calidad hídrica a causa del aumento de las temperaturas del agua, la menor cantidad de oxígeno disuelto y por consiguiente, la menor capacidad de autodepuración de los depósitos de agua dulce. Puesto que probablemente las inundaciones y las sequías aumentarán debido al cambio climático, aumentarán también los riesgos de polución y de contaminación patogénica del agua provocadas por las inundaciones o por la mayor concentración de contaminantes durante las sequías.

Se pueden implementar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para adaptarse mejor al cambio climático y mejorar la eficiencia, la eficacia y la robustez de la infraestructura de gestión hídrica (incluido el funcionamiento y el mantenimiento), y para contribuir a mitigar el cambio climático.

La evidencia sugiere que la inversión en SbN sigue constituyendo mucho menos del 1% de la inversión total en infraestructura de gestión de los recursos hídricos (WWAP/UN-Water, 2018).

Imagen 4 Variabilidad estacional



Nota: La variabilidad estacional mide la media de la variabilidad de suministro de agua disponible a lo largo del año e incluye tanto las reservas renovables de superficie como subterráneas. Los valores altos indican una mayor variación de suministro de agua a lo largo del año.

Fuente: WRI (2019). Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Gestión de las aguas residuales

Se calcula que las instalaciones hídricas y de aguas residuales son las causantes de entre 3–7% de las emisiones de gases de efecto invernadero (Trommsdorf, 2015), pero estas estimaciones no incluyen las emisiones asociadas al vertido de las aguas residuales no tratadas. De hecho, el agua residual no tratada es una importante fuente de gases de efecto invernadero. Dado que en los países en vías de desarrollo, entre el 80–90% del agua residual no se recoge ni se trata (Corcoran et al., 2010; WWAP, 2017), las emisiones relacionadas con el suministro de agua y el sector del saneamiento – y su potencial contribución a mitigar significativamente el cambio climático – no deberían descuidarse.

Se estima que la formación de CH₄ (metano) y de N₂O (óxido nitroso) en los vertederos, en las cloacas a cielo raso y en los estanques ascendió a un 13% de las emisiones globales distintas del CO₂ en 2005 (US EPA, 2012). Un 58% de estas emisiones proceden de los vertederos, una parte de los cuales está formada por vertidos de lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales (Guo et al., 2012).

El aumento de los vertidos de las aguas residuales y de la escorrentía rica en fertilizantes puede generar mayores niveles de eutrofización. Se calcula que las consiguientes emisiones de metano procedentes de lagos y embalses aumentarán entre 30–90% a hasta de 2100 (Beaulieu et al., 2019).

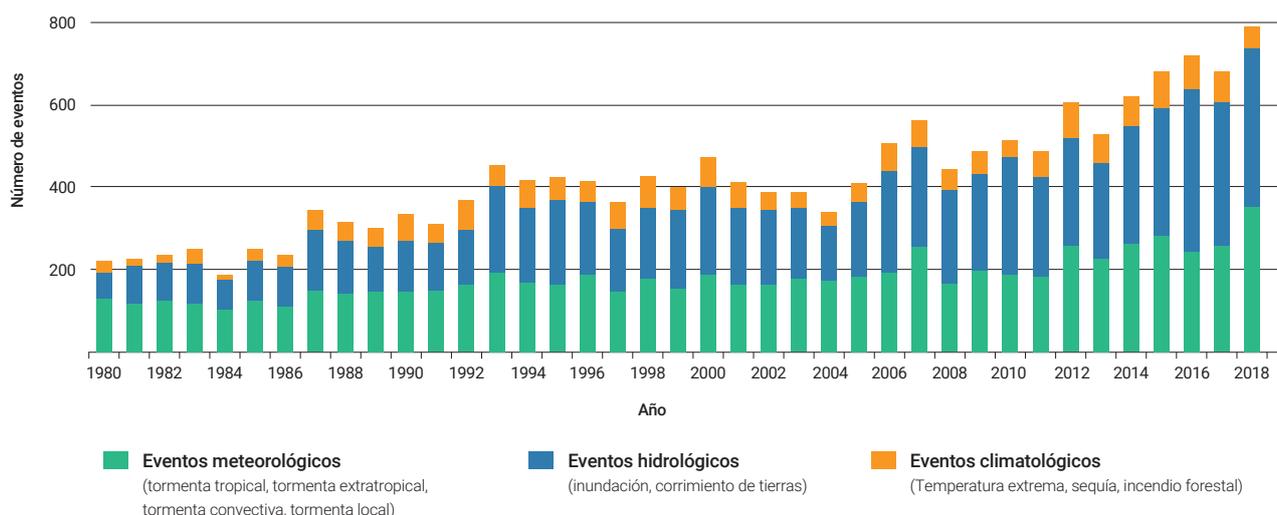
Los extremos relacionados con el agua y la gestión de riesgos

Las inundaciones y las tormentas constituyen casi el 90% de los desastres naturales más graves (Adikari y Yoshitani, 2009).

Se prevé que, debido a la alteración de los patrones de precipitación propiciada por el cambio climático, aumentarán la intensidad y la frecuencia de las inundaciones y de las sequías en muchas regiones (Hirabayashi et al., 2013; Asadieh y Krakauer, 2017).

Las inundaciones globales y las lluvias torrenciales extremas han aumentado más de un 50% esta década y ahora se dan con una frecuencia cuatro veces mayor que en 1980. Otros fenómenos climatológicos extremos como las tormentas, las sequías y las olas de calor han aumentado más de un tercio en esta década y se registran el doble de veces que en 1980 (EASAC, 2018). La Imagen 5 muestra las tendencias crecientes de los desastres con inundaciones a nivel global, así como de los eventos meteorológicos y climatológicos.

Imagen 5 Catástrofes naturales mundiales relacionadas con el clima clasificadas, 1980–2018



Nota: Los eventos considerados han causado al menos una muerte y/o producido pérdidas estimadas en ≥ 100.000 dólares, 300.000, 1 millón o 3 millones (dependiendo del grupo de ingresos asignado por el Banco Mundial al país afectado).

Fuente: MunichRe, NatCatSERVICE (2019).

Alrededor del 74% de todos los desastres naturales ocurridos entre 2001 y 2018 estaban relacionados con el agua. Durante los últimos 20 años el número total de muertes causadas solo por las inundaciones y las sequías superó las 166.000, mientras que las inundaciones y las sequías afectaron a más de 3.000 millones de personas y causaron un daño económico de casi 700.000 millones de dólares (EM-DAT, 2019).³

Las sequías representaron el 5% de los desastres naturales y afectaron a 1.100 millones de personas, causaron la muerte de 22.000 más y daños por valor de 100.000 millones de dólares a lo largo de un período de 20 años (1995–2015). A lo largo de una década, el número de inundaciones pasó de una media anual de 127 en 1995 a 171 en 2004 (CRED/UNISDR, 2015).

El número de muertes, de damnificados y de pérdidas económicas varía significativamente de año en año y por continente, siendo Asia y África las más afectadas en todos los sentidos (Imágenes 6, 7, 8).

A lo largo de este siglo las inundaciones provocadas por el aumento de los niveles del mar y por las marejadas ciclónicas amenazarán el futuro de algunas islas, así como de algunos de los principales deltas, como el del Nilo o el del río Mekong (WWC, 2009). Además de los efectos directos, esto también repercutirá gravemente en el suministro de agua y en la infraestructura de saneamiento.

Cada vez hay más evidencia de que las zonas de alta montaña se están calentando más rápido que las zonas de baja altitud (Pepin et al., 2015). Esta aceleración del calentamiento potenciada por la altitud hace que las zonas montañosas sean excepcionalmente vulnerables al cambio climático. Esto resulta muy obvio si se observa el impacto en los glaciares y las capas de nieves perpetuas, que están mostrando una tendencia al retroceso en la mayoría del mundo (Huss et al., 2017), lo cual está afectando a los recursos hídricos de las poblaciones que viven aguas abajo (Immerzeel et al., 2019).

Allá donde la prosperidad económica se ve afectada por la lluvia, los episodios de sequías y las inundaciones, esto genera olas de migración y picos en las estadísticas de violencia interna – en 2017 se registraron en 135 países 18,8 millones de nuevos desplazamientos internos asociados a los desastres (IDMC, 2018). Además, es probable que la escasez de agua limite la creación de empleo decente, ya que tres de cada cuatro puestos de trabajo del mundo dependen del agua (WWAP, 2016).

El cambio climático y la salud humana

Al final del período de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000–2015), el 91% de la población mundial utilizaba una fuente mejorada de agua potable y el 68% contaba con instalaciones de saneamiento mejoradas (WHO/UNICEF, 2015). Todavía queda mucho para alcanzar los nuevos niveles más altos de suministro de agua y de servicios sanitarios gestionados de forma segura que se recogen en los ODS para los 2.200 millones y 4.200 millones de personas, respectivamente, que carecen de este nivel superior de servicios (WHO/UNICEF, 2019).

Según las estimaciones conservadoras, el agua y el saneamiento inadecuados causan casi dos millones de muertes prevenibles en el mundo cada año, así como 123 millones de años de vida ajustados por discapacidad (DALYs)⁴ prevenibles, y el mayor lastre recae sobre los niños de menos de cinco años (WHO, 2019a).

Incluso considerando solamente un subconjunto de los riesgos sanitarios y haciendo pronósticos optimistas de crecimiento económico, se calcula que el cambio climático causará al año 250.000 muertes más en 2030, ya que obstaculizará el progreso que se está consiguiendo frente a causas de mortalidad como la desnutrición, la malaria y la diarrea (WHO, 2014).

La capacidad de los vectores de transmitir enfermedades infecciosas (incluida la malaria, el dengue, la fiebre del Nilo Occidental y la enfermedad de Lyme) está aumentando, ya que con el ascenso de la temperatura del agua, proliferarán los lugares idóneos para la reproducción de estos vectores. Los insectos y los vectores animales les permitirán viajar a zonas como Europa y América del Norte, que antes eran demasiado frías para posibilitar la transmisión (WHO, 2018b).

Se prevé que una de las grandes amenazas para la salud provocada por el cambio climático será la desnutrición. Se calcula que con un calentamiento de 2°C, 540–590 millones de personas estarán desnutridas, de las que los jóvenes y los ancianos serán los más afectados (WHO, 2018b).

Al cambio climático se le considera un factor de multiplicación de la pobreza, que podría arrastrar a 100 millones de personas a la pobreza extrema para 2030 (WHO, 2018b).

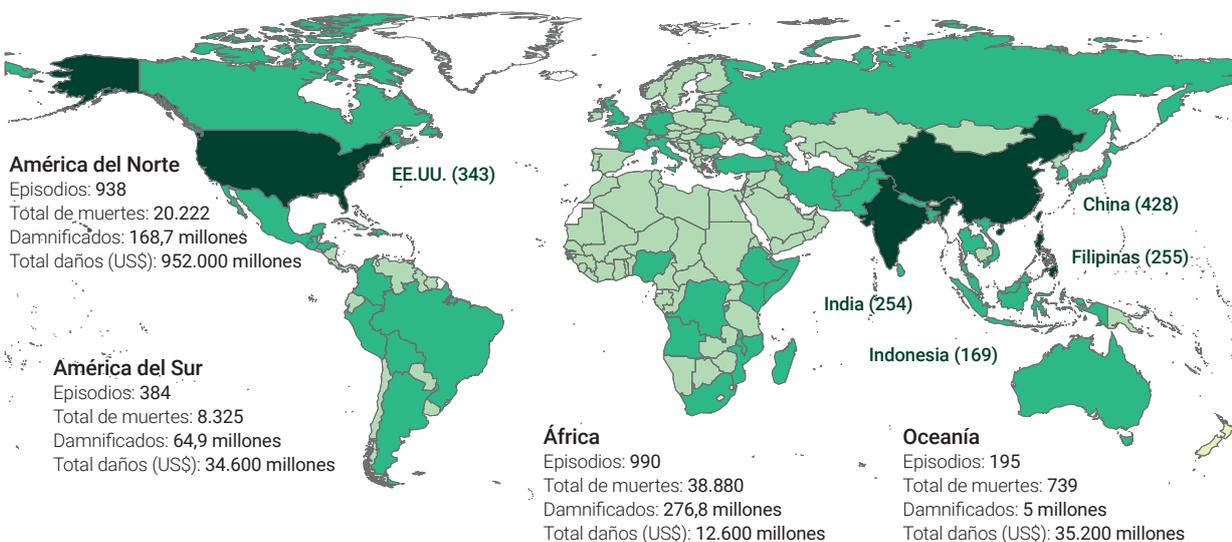
³ Aquí se ha utilizado la Base de Datos sobre Eventos de Emergencia de CRED (EM-DAT) para proporcionar estadísticas globales, continentales, nacionales o regionales sobre los desastres.

⁴ DALY es una medida de la carga de morbilidad, expresada en número de años perdidos debidos a mala salud, discapacidad o muerte prematura.

Imagen 6 Distribución espacial de los desastres relacionados con el agua (sequías, inundaciones, deslizamientos de tierra, tormentas), 2001–2018

Número de desastres relacionados con el agua

- 1–31
- 32–169
- 170–428

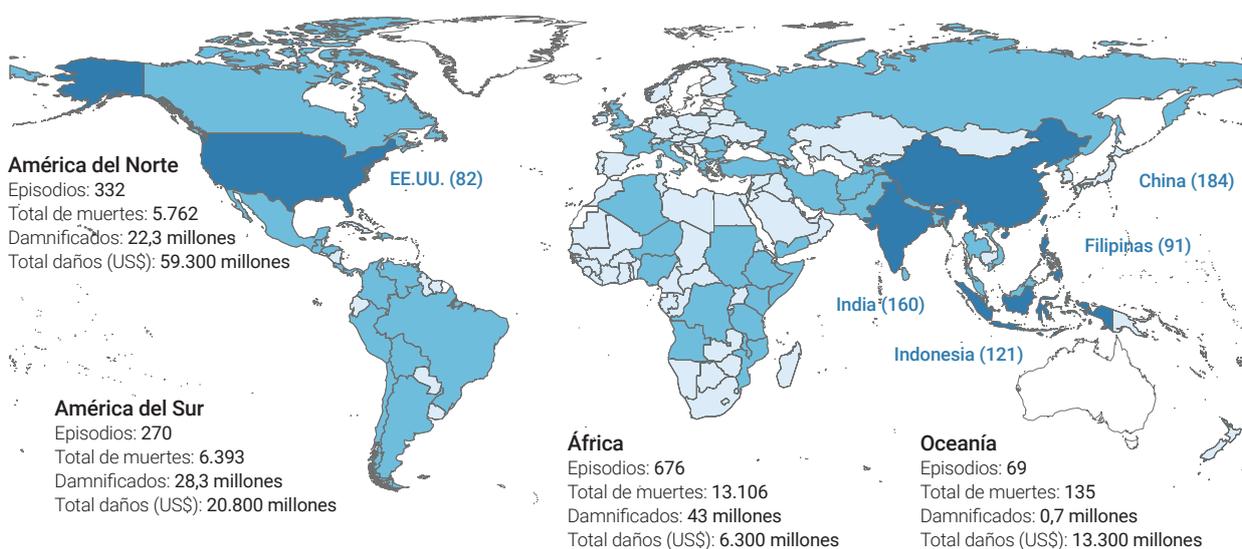


Fuente: Elaborado por UNU-INWEH a partir de datos de EM-DAT.

Imagen 7 Distribución espacial de las inundaciones, 2001–2018

Número de inundaciones

- 1–18
- 19–66
- 67–184



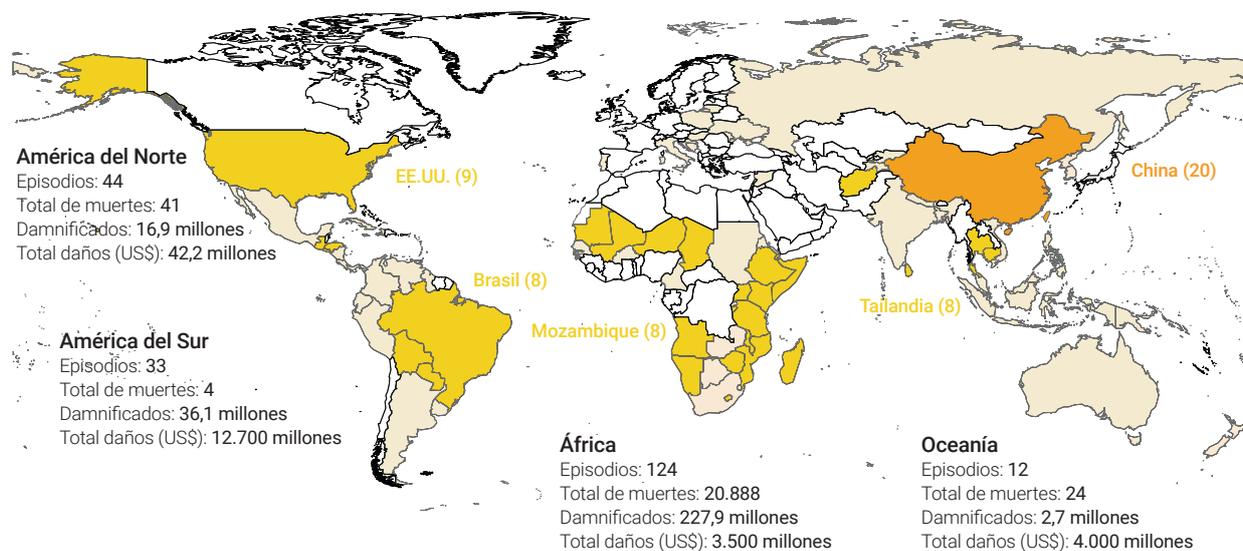
Fuente: Elaborado por UNU-INWEH a partir de datos de EM-DAT.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que el acceso universal al agua segura y al saneamiento generaría un beneficio económico de 170.000 millones de dólares cada año, gracias a la reducción del gasto sanitario y al aumento de la productividad que conllevaría la reducción de las enfermedades (WHO, 2012).

Imagen 8 Distribución espacial de las sequías, 2001–2018

Número de sequías

- 1–3
- 4–9
- 10–20



Fuente: Elaborado por UNU-INWEH a partir de datos de EM-DAT.

Para alcanzar el componente agua-saneamiento-higiene del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 para 2030, se calcula que la inversión de capital ha de triplicarse (para llegar a la cifra de 1.700 billones), y que los costes de funcionamiento y mantenimiento aumentarán proporcionalmente (Hutton y Varughese, 2016).

Agricultura y seguridad alimentaria

En vistas de la competencia por el agua, no habrá mucho margen para aumentar la cantidad de agua destinada al regadío, que actualmente supone el 69% de todas las extracciones de agua dulce (AQUASTAT, n.d.). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) calculó un aumento del 5,5% de las extracciones de agua para el regadío de 2008 a 2050 (FAO, 2011a).

Los resultados coinciden en demostrar que el cambio climático alterará profundamente los patrones globales de producción de alimentos en función de la disponibilidad del agua. Se espera que el impacto en la productividad de los cultivos será negativo en las regiones tropicales y de baja latitud, pero en cierta medida positivo en las regiones de latitudes altas (FAO, 2015a).

Las tierras de regadío son las que más resentirán el aumento de las temperaturas y la aridez. Pese a que la extensión actual de estas tierras (aproximadamente 3,3 millones de km²) constituye solo el 2,5% de la superficie terrestre, representan el 20% de la tierra cultivada y generan el 40% de la producción agrícola (FAOSTAT, n.d.).

La FAO prevé que se necesita una inversión de capital estimada de 960.000 millones de dólares para extender y mejorar el regadío antes de 2050 en 93 países en vías de desarrollo, comparado con los niveles de inversión de 2005–2007 (Koohafkan, 2011).

La agricultura, la silvicultura forestal y los demás usos de la tierra generaron el 23% de las emisiones antrópicas totales de gases de efecto invernadero en el período de 2007–2016 (IPCC, 2019b).

La proporción de emisiones de gases de efecto invernadero debida a la agricultura ha descendido de un 30% estimado a finales del siglo XX a aproximadamente un 20–25% en 2010, sobre todo debido al gran aumento de las emisiones del sector energético (FAO, 2017a). Sin embargo, se espera que las emisiones netas de la agricultura aumenten más.

Evitar la pérdida y el desperdicio de alimentos es una vía para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se estima que el 25–30% de la producción total de alimentos se pierde o se desperdicia en las distintas fases de la cadena de suministro alimentario (FAO, 2013b; IPCC, 2019c). Al descomponerse, los residuos alimentarios generan gases de efecto invernadero.

Entre 2010 y 2016, la pérdida y el desperdicio global de alimentos representó el 8–10% del total de emisiones de gases de efecto invernadero antropógenos⁵ (IPCC, 2019c), una proporción que podría ascender por encima del 10% para 2050 (Hiç et al., 2016). Reducir el desperdicio de alimentos también podría tener repercusiones significativas en la demanda de agua (y de energía), por consiguiente, podría representar una forma de adaptación (mejorar el estrés hídrico) y de mitigación (gracias a la reducción del consumo de energía).

Se calcula que el mayor potencial de mitigación de la silvicultura forestal provendrá de la reducción de las emisiones provocadas por la deforestación y la degradación forestal. Más del 90% de los resultados nacionales de REDD+ (United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation - Programa Colaborativo de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación de los bosques) en los países en vías de desarrollo comunicados a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) proceden de la reducción de la deforestación (FAO, 2016a). Se calcula que a largo plazo la captación progresiva del carbono procedente de la forestación y la reforestación puede mantener un nivel similar de mitigación (Griscom et al., 2017).

Los efectos del cambio climático en la disponibilidad de recursos hídricos a lo largo del espacio y del tiempo afectarán a los pobres desproporcionadamente, por sus consecuencias sobre la agricultura, la pesca, la salud y los desastres naturales. Casi el 78% de los pobres del mundo, aproximadamente 800 millones de personas, sufren hambre crónica y 2.000 millones sufren carencias de micronutrientes (FAO, 2017a). En su mayoría estas personas viven en áreas rurales y dependen sobre todo de la agricultura de secano, el ganado y la acuicultura para mantenerse a sí mismos y a sus familias – todas estas actividades dependen en gran medida del clima y del agua y por tanto, corren peligro a causa de las irregularidades hidro-meteorológicas.

Por consiguiente, el cambio climático se considera un obstáculo para atajar la pobreza rural. Los productores rurales absorben el 80% de los efectos de la sequía, por lo que se prevé que aumentará, en especial, la presión sobre los recursos hídricos locales y la dependencia de la tecnología de extracción de agua (FAO, 2019).

Energía e industria

Se calcula que la demanda global de energía aumentará más de un 25% en el Nuevo Escenario de Políticas de la AIE (Agencia Internacional de la Energía). Sin embargo, la demanda podría ser el doble si no fuera por los avances en el campo de la eficiencia energética (IEA, 2018).

La industria (incluido el sector de la energía para la refrigeración de las centrales termoeléctricas y nucleares) extrae el 19% de las reservas de agua dulce del mundo (AQUASTAT, n.d.) (ver Imagen 1), y según un cálculo más reciente, solo la energía consume aproximadamente el 10% (IEA, 2016).

Según las previsiones, la proporción de la demanda global de agua que concentran el sector industrial y el energético alcanzará el 24% en 2050 y los mayores aumentos absolutos se registrarán en Asia y Europa (principalmente de la industria); América del Norte será la única región en la que se observará un descenso (Burek et al., 2016). Las previsiones efectuadas por la Agencia Internacional de la Energía (IEA) anticipan que el consumo global de agua del sector energético habrá aumentado casi un 60% (IEA, 2016) en 2040. En las zonas con estrés hídrico esto contribuirá a aumentar la escasez, ya que retornará menos agua al ciclo hidrológico para ser usada por otros sectores.

La industria podría contribuir de forma especial y significativa reduciendo el consumo de agua y mejorando la eficiencia hídrica. Los datos indican que la industria tiene la posibilidad de disminuir su consumo hídrico hasta un 50% (Andrews et al., 2011 tal y como se cita en WBCSD, 2017).

Mientras que un 10% del agua extraída a nivel global para la energía puede parecer poca comparada con la que precisa la agricultura, esta cantidad no deja de ser considerable. Un ahorro de un 1% al año gracias a un uso mejor o más eficiente podría bastar para garantizar a 219 millones de personas un consumo diario de 50 L/día, dependiendo del lugar y de otros factores. Al sector energético se le presenta aquí una importante oportunidad de combatir la escasez de agua y mitigar el cambio climático al mismo tiempo (United Nations, 2018a).

Pese a contribuir a un 25% del Producto Interior Bruto mundial (PIB) y del empleo, la industria también produjo (en 2014) alrededor del 28% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (de las cuales más del 90% son de CO₂), y entre 1990 y 2014 las emisiones industriales aumentaron un 69%.⁶ La fabricación de amoníaco, de cemento, de etileno y de acero produjeron cerca de la mitad de las emisiones de CO₂ de la industria (McKinsey & Company, 2018).

⁵ Esta estimación incluye las emisiones de gases invernadero relacionadas con la producción de alimentos, así como del proceso de descomposición.

⁶ La Agencia Internacional de la Energía declara que las emisiones globales de CO₂ de la industria en 2016 aumentarían del 19% al 36% si las emisiones de la electricidad que utiliza le fueran atribuidas (IEA, 2017b).

Las iniciativas del cambio climático se centran en el sector energético, ya que aproximadamente dos tercios de los gases invernadero antropocéntricos proceden de la producción y el uso de energía (IEA, 2015). Más del 90% de las emisiones de CO₂ del sector energético proceden de los combustibles fósiles (IEA, 2015). Los combustibles fósiles se emplean sobre todo en las centrales termo-eléctricas de carbón, petróleo y gas natural, que además, utilizan grandes cantidades de agua para su refrigeración y en 2014 consumieron a nivel global el 58% de las extracciones de agua destinadas a la energía (IEA, 2016).

Los esfuerzos globales de descarbonización podrían depender de cómo gestionan el agua las empresas (CDP, 2016). En su informe de 2016 el CDP cifró el coste de los impactos hídricos del cambio climático en 14.000 millones de dólares, una cifra cinco veces mayor que la del año del informe anterior. Además, el CDP analizó las actividades destinadas a reducir las emisiones que habían anunciado las empresas y halló que para la realización de casi una cuarta parte (24%) de estas actividades era necesario contar con un suministro fiable de agua. Estas actividades, que incluían mejoras de eficiencia energética y la compra de energía baja en emisiones de carbono, podrían evitar 125 millones de toneladas métricas de emisiones de CO₂ al año – el equivalente de cerrar 36 centrales de carbón durante un año. Además, más de la mitad de las empresas declaró que sus emisiones de gases de efecto invernadero habían descendido gracias a una mejor gestión del agua.

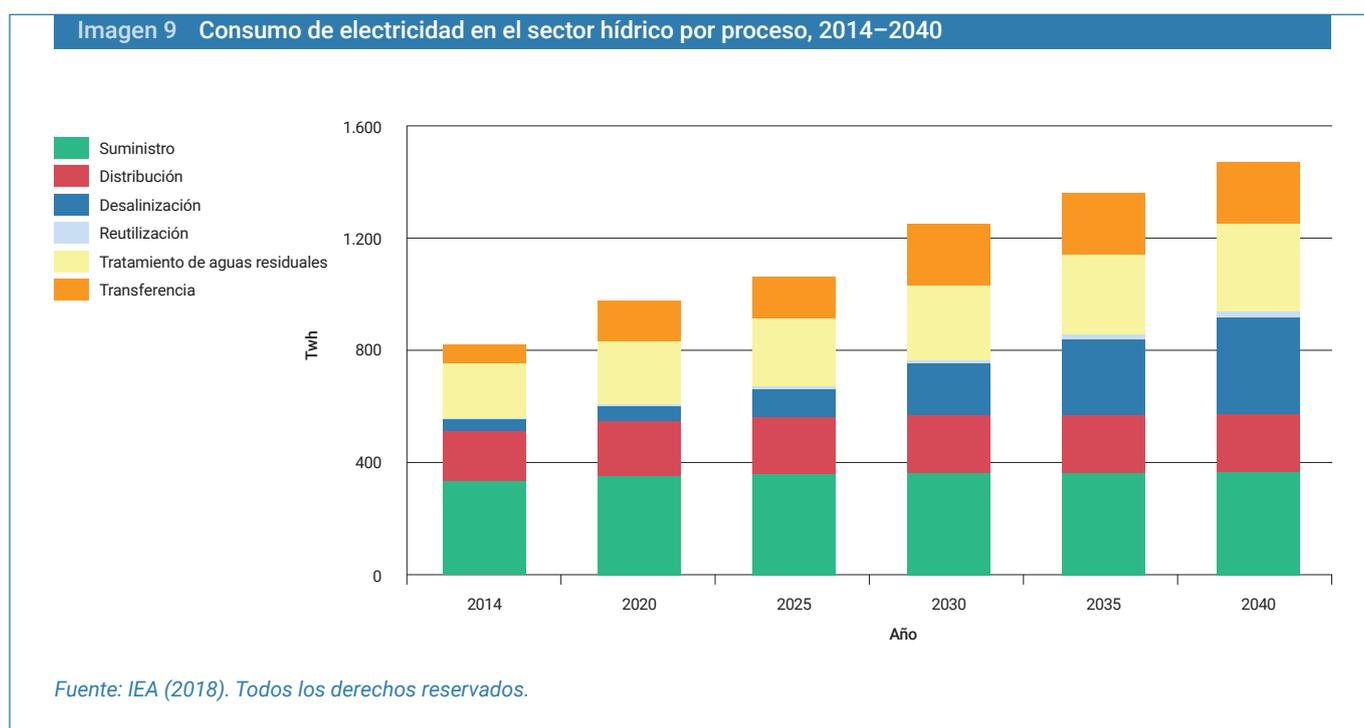
La dirección más prometedora consiste en incrementar el uso de tecnologías para la producción de energía renovable baja en emisiones de carbono y que consume poca agua, como la solar fotovoltaica (PV) y la eólica. Se ha calculado que en 2030 gracias a estas fuentes renovables de energía, podrían ahorrarse el 50% de las extracciones de agua en el Reino Unido, más del 25 % en EE.UU., Alemania y Australia y más del 10% en India (IRENA, 2015).

Según las estimaciones, en 2012 la energía eólica permitió ahorrar en la Unión Europea una cantidad de agua equivalente al consumo de los hogares medios de 7 millones de personas y en 2030 – con un despliegue más amplio que reemplace parte de la energía nuclear y de combustibles fósiles – la cantidad de agua ahorrada será aproximadamente el triple o el cuádruple (EWEA, 2014).

El cambio climático podría producir una reducción de la energía hidroeléctrica de entre un 1,2 y un 3,6% en la década de 2050, especialmente en América del Sur y Australia, y de entre un 7 y un 12% de la energía termoeléctrica en la mayoría de las regiones (Van Vliet et al., 2016).

El sector hídrico utiliza la electricidad principalmente para la captación (40%), traslado (25%) y tratamiento (20%) de agua y de aguas residuales y su consumo representa aproximadamente el 4% de la producción global de electricidad. Se prevé que el consumo de energía del sector hídrico se duplique hasta 2040, a causa del aumento de la desalinización del agua marina (Imagen 9; IEA, 2016).

Aumentar la eficiencia y reducir el consumo innecesario y las pérdidas del agua redundan en un menor uso de energía y por consiguiente, en menos emisiones de gases de efecto invernadero. Se ha estimado que el sector hídrico mundial podría reducir su consumo energético un 15% antes de 2040 (IEA, 2016).



Asentamientos humanos

La mayoría de la población del mundo (4.200 millones de los 7.600 millones que había en 2018) vive en ciudades. Las previsiones de los asentamientos humanos en el futuro (con una población mundial de 8.600 millones en 2030 y 9.800 millones en 2050) muestran que hasta el 60% de la población mundial vivirá en ciudades en 2030 y el 66.4% en 2050 (UNDESA, 2019).

En 2018 se calculó que los habitantes de las ciudades de los países menos desarrollados eran el triple que los de los países más desarrollados (3.200 millones frente a 1.000 millones), y esta proporción se cree que aumentará, puesto que está previsto que el mayor crecimiento demográfico se producirá en las regiones menos desarrolladas del mundo (UNDESA, 2019).

Alrededor del 50% de los habitantes de las ciudades del mundo residen en asentamientos con menos de 500.000 habitantes (UNDESA, 2019). Muchas de estas ciudades son vulnerables a los impactos del cambio climático.

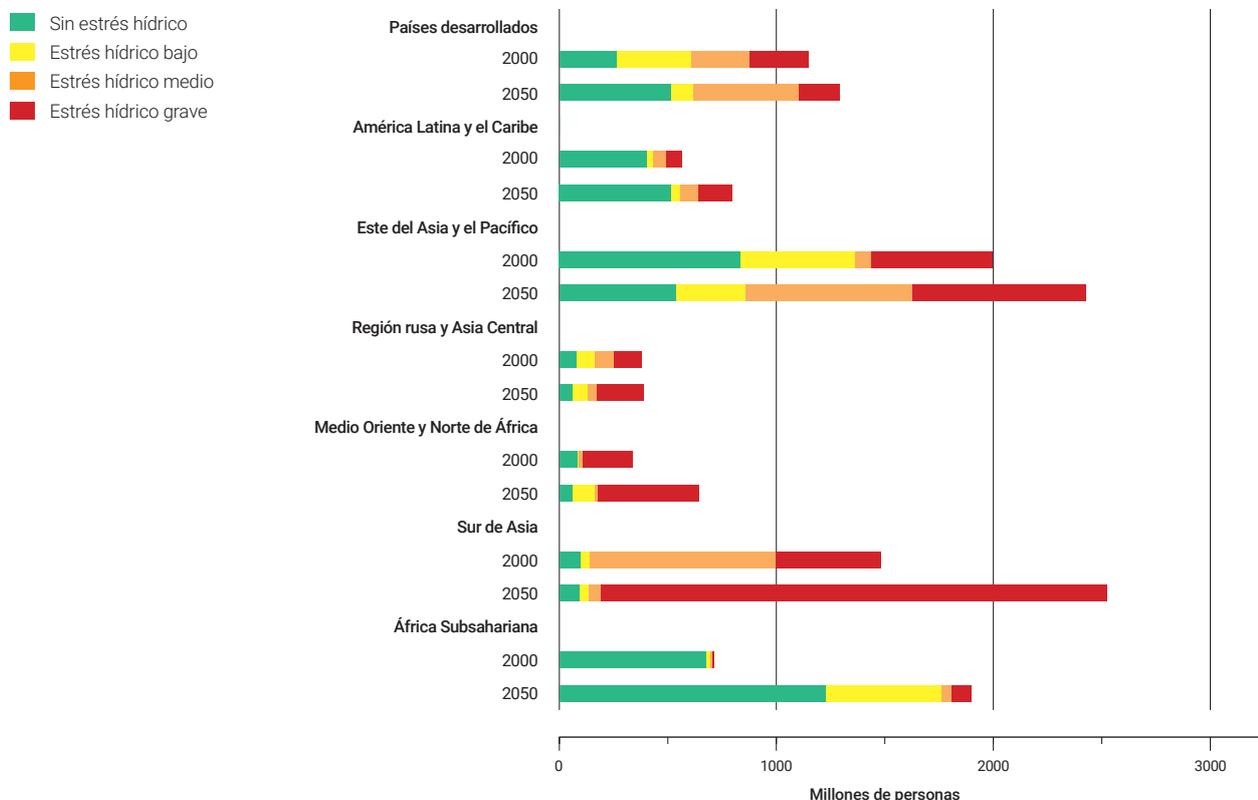
Mientras el cambio climático actualmente ya está afectando significativamente a los recursos hídricos, el crecimiento demográfico y la urbanización exacerbarán el estrés hídrico (que aquí se define como un índice de explotación hídrica de más del 40%) en muchas cuencas del mundo, especialmente en las áreas densamente pobladas de las economías en vías de desarrollo. Se calcula que en 2050 el 40% de la población mundial soportará un grave estrés hídrico (Imagen 10), incluida casi toda la población de Oriente Medio y el Sur de Asia y partes importantes del Norte de África y de China (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2014).

Se estima que en 2050, 685 millones de personas que vivirán en más de 570 ciudades tendrán que soportar al menos un 10% más de escasez de agua dulce debido al cambio climático (UCCRN, 2018).

El crecimiento demográfico y el desarrollo económico han sido los principales motivos del aumento del número de damnificados y de las pérdidas económicas causadas por las inundaciones costeras y fluviales (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2014).

Aproximadamente el 50% de la población de Asia (2.400 millones) reside en áreas litorales bajas. El aumento del nivel del mar intensificará los efectos de los fenómenos climáticos extremos que cursen con inundaciones (UNESCAP, 2018).

Imagen 10 Número de personas que viven con estrés hídrico en el Escenario de Referencia*



*El "Escenario de Referencia" procede del tercer informe Perspectivas Ambientales de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD, 2012). Da por hecho que no se introducirán nuevas políticas y ofrece un nivel de referencia para evaluar las diferentes variantes políticas.

Fuente: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2014, fig. 2.6, p. 21). Atribución 3.0 No portada (CC BY 3.0).

Perspectivas regionales

Puesto que el 60% del agua dulce mundial atraviesa fronteras nacionales, la cooperación transfronteriza es esencial para tomar medidas eficaces en el proceso de adaptación al cambio climático (UNECE/INBO, 2015).

África Subsahariana

Los efectos del cambio climático en los recursos hídricos africanos ya son graves. Numerosos estudios han comprobado que las precipitaciones en el Sur de África han disminuido recientemente, probablemente a causa del cambio climático (IPCC, 2014a; Bellprat et al., 2015; Funk et al., 2018; Yuan et al., 2018).

El impacto del crecimiento demográfico será especialmente agudo en el continente africano, donde se prevé que la población crezca más de 500 millones antes de 2050, aumentando el estrés hídrico, especialmente en las regiones en proceso de urbanización (Taylor et al., 2009).

Se prevé que los efectos del cambio climático relacionados con el agua repercutirán también en la salud humana a causa de enfermedades transmitidas por vectores y por el agua (incluida la mayor dificultad de acceder a agua potable segura, saneamiento e higiene) y de la desnutrición, habida cuenta de las repercusiones que el cambio climático tendrá en la seguridad alimentaria (IPCC, 2014a).

La interdependencia regional que presupone la energía hidroeléctrica en las cuencas compartidas es grande. Para 2030 se prevé que el 70% y el 59% de la capacidad hidroeléctrica en África Oriental y Sur respectivamente se localizarán en zonas con una pluviometría parecida, por lo que aumentará el riesgo de interrupciones simultáneas de la generación de energía (Conway et al., 2017).

Europa, Cáucaso y Asia Central

Las previsiones sobre el clima indican que aumentarán las precipitaciones en el Norte de Europa y disminuirán en el Sur de Europa. Se prevé un notable aumento de las altas temperaturas extremas, de las sequías meteorológicas y de las lluvias torrenciales, con variaciones dentro de Europa.

En Asia Central la incertidumbre es mayor, los cambios previstos muestran una variación espacial en las tendencias históricas e discrepancias, tanto en las precipitaciones como en la sequedad/sequías.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) pone de relieve los crecientes retos para el regadío, la energía hidroeléctrica, los ecosistemas y los asentamientos humanos en la región (IPCC, 2014a). Otro aspecto clave en esta región es la posibilidad de que tanto las inundaciones como las sequías agraven los retos sanitarios, como las enfermedades transmitidas por el agua (UNECE/WHO Regional Office for Europe, 2011).

América Latina y el Caribe

Los cambios en la variabilidad climática y los eventos extremos ya están afectando gravemente a América Latina y el Caribe.

Se prevé que en América Central y del Sur continuarán produciéndose los cambios ya observados en el flujo fluvial y en la disponibilidad de agua y afectarán a las regiones que ya son vulnerables. En América del Sur, la retirada de la criósfera andina alterará la distribución de la escorrentía estacional. El IPCC predice con alto grado de seguridad que la escasez del suministro de agua aumentará en las regiones que ya son semiáridas y vulnerables, causando una menor cantidad de precipitaciones y un aumento de la evapotranspiración, y afectando a las ciudades, a la generación de energía hidroeléctrica y a la agricultura (IPCC, 2014a).

En la subregión del Caribe se prevé un aumento del riesgo de sequía, especialmente si las temperaturas aumentan más de 1.5°C. Las islas caribeñas también se verán amenazadas por la subida del nivel del mar, la salinización, las inundaciones y la presión en los ecosistemas (IPCC, 2018b).

Más del 80% de la población de la región vive en áreas urbanas (UNDESA, 2019) y las sequías suelen ir aparejadas a una reducción del empleo y de los ingresos laborales en las ciudades de América Latina (Desbureaux y Rodella, 2019).

Por ejemplo, en 2014 el significativo aumento del número de guatemaltecos que intentaron entrar en los EE.UU. coincidió con el comienzo de la sequía de El Niño en el Corredor Seco de Centroamérica (Steffens, 2018). Se prevé que el cambio climático intensificará el riesgo de sequía aquí y obligará a más familias rurales pobres a emigrar de la región (UNECLAC, 2018).

Asia y el Pacífico

Esta región es muy vulnerable a los desastres climáticos y a los fenómenos meteorológicos extremos, que afectan desproporcionadamente a los colectivos pobres (UNDRR/UNFCCC/UN Environment Regional Office for Asia and the Pacific, 2019).

Solo en agosto de 2017 las intensas lluvias monzónicas afectaron a 40 millones de personas en Bangladesh, India y Nepal, se cobraron casi 1.300 vidas y obligaron a 1,1 millones de personas a trasladarse a campamentos de socorro (UNESCAP/ADB/UNDP, 2018).

En 2030 las inundaciones podrían costarle al Sur de Asia unos 215.000 millones de dólares al año (UNESCAP/ADB/UNDP, 2018).

El cambio climático y la creciente demanda de agua ejercerán aún más presión sobre los recursos hídricos subterráneos de la región, ya que la disponibilidad de agua superficial se ve afectada por la creciente variabilidad climática. El uso de aguas subterráneas en la región podría aumentar un 30% antes de 2050 (ADB, 2016). El aumento de la demanda para el regadío ya ha originado un estrés de las reservas hídricas subterráneas en algunas zonas, especialmente en dos de las principales “cestas” alimentarias de Asia – la Llanura del Norte de China y el Noroeste de India (Shah, 2005).

En el ámbito de la inversión, se estima que será necesario invertir entre 21–47.000 millones más hasta 2030 para conseguir que la infraestructura hídrica y de saneamiento sea resiliente al clima en Asia y el Pacífico (UNDRR/UNFCCC/UN Environment Regional Office for Asia and the Pacific, 2019).

Asia Occidental y Norte de África

La vulnerabilidad al cambio climático es de moderada a alta en toda la región, con un gradiente generalmente creciente de Norte a Sur.

La Iniciativa Regional para la Evaluación de los Impactos del Cambio Climático sobre los Recursos Hídricos y la Vulnerabilidad Socio-económica en la Región Árabe (RICCAR) prevé en gran medida tendencias al descenso de las precipitaciones en toda la región hasta final de siglo. La escorrentía y la evapotranspiración generalmente siguen las mismas tendencias que la precipitación, aunque la evapotranspiración es limitada debido a la escasez de agua en algunas regiones.

Las temperaturas en la región árabe están aumentando y se prevé que hasta finales de siglo lleguen a subir 4–5°C por encima de los niveles pre-industriales en un escenario con un alto nivel de emisiones (FAO/GIZ/ACSAD, 2017; UNESCWA et al., 2017).

El Banco Mundial ha calificado Asia Occidental y el Norte de África como las regiones que se verán más amenazadas económicamente por la escasez de agua exacerbada por el cambio climático – que llegará a costar hasta un 6% del PIB en 2050 (World Bank, 2016a).

Financiación

Para alcanzar las primeras dos metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 – acceso a agua, servicios de saneamiento e higiene seguros (WASH) para todos en 2030 – la inversión de capital ha de ascender a 114.000 millones de dólares al año. Esto supone casi el triple de los niveles actuales de inversión anual en WASH. Además de la inyección de capital inicial, se necesitan importantes recursos para hacer funcionar y mantener la infraestructura hídrica y de saneamiento y para mantener la cobertura universal. Estos costes son recurrentes y serán de 1,4 a 1,6 veces superiores a los costes de capital en 2029 (Hutton y Varughese, 2016).

Los gastos anteriormente mencionados no incluyen las metas de 6.3 a 6.6 del ODS 6, aún más costosas, que abarcan la mejora de la calidad del agua, aumentar la proporción de aguas residuales tratadas, aumentar la eficiencia hídrica, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos y proteger y restaurar los ecosistemas asociados al agua. Estos gastos tampoco incluyen explícitamente las tecnologías resilientes al clima. Por consiguiente, si no se incrementan significativamente los niveles de inversión en agua, será “prácticamente imposible” alcanzar el ODS 6 (Fonseca y Pories, 2017, p. 8).

Puesto que el agua es un factor crítico de producción en muchos sectores, la creciente escasez y vulnerabilidad de las reservas de agua amenazarían la subsistencia en todo el planeta. Las pérdidas asociadas al agua podrían sumir a algunas regiones en “un crecimiento negativo sostenido” y los índices de crecimiento de algunas regiones en riesgo descenderían hasta un 6% del PIB en 2050 (World Bank, 2016a, p. vi). Estos cambios afectarían sobre todo a los hogares pobres.

De los 455.000 millones de dólares de financiación climática invertidos en 2016, 11.000 millones se destinaron a la gestión hídrica y de las aguas residuales en la adaptación climática y 700 millones a la gestión hídrica y de las aguas residuales en la mitigación climática (CPI, 2018). Sin embargo, cada vez se está reconociendo más el potencial de las opciones de gestión hídrica para contrarrestar el cambio climático.

El Banco Mundial estima que mejorar la gestión de los recursos hídricos aceleraría el crecimiento en algunas regiones del mundo un 6% (World Bank, 2016a). Además, algunas políticas de adaptación climática relacionadas con el agua también pueden tener repercusiones secundarias positivas, como crear empleo, mejorar la salud pública, fomentar la igualdad de género, reducir el gasto de los hogares y captar carbono, entre otras.

Los bancos de desarrollo han empezado a dar prioridad al cambio climático y a integrarlo en sus actividades de desarrollo y algunos cuentan con fondos específicos para el clima. Los responsables de la gestión hídrica podrían recurrir a estos fondos, que en 2016 proporcionaron 51.000 millones de dólares, es decir, el 11% de toda la financiación climática (CPI, 2018).

Los bonos verdes y los títulos verdes, que se ofertaron por primera vez en 2007, ofrecen “oportunidades significativas de movilizar capital en escala para infraestructura e iniciativas de desarrollo resilientes al clima y con bajos niveles de emisión de carbono” (World Bank, 2018c).

Género

Pese a que el cambio climático afecte a todos los colectivos de la sociedad, las consecuencias de éste para las mujeres y las niñas serán mucho peores, por lo que incrementará la desigualdad entre géneros y supondrá una amenaza para la salud, bienestar, subsistencia y educación de la población femenina. Cuando hay sequía las mujeres y las niñas suelen pasar más tiempo yendo a por agua a fuentes situadas a más distancia, lo cual puede poner en riesgo la educación de las niñas, que pueden pasar menos tiempo en la escuela. Las mujeres y las niñas están desproporcionadamente más expuestas al riesgo de enfermedades transmitidas por el agua durante las inundaciones, debido a la falta de agua potable, la interrupción de los servicios y la mayor contaminación de los recursos hídricos.

El cambio climático también pondrá en peligro la subsistencia de las agricultoras en los países en vías de desarrollo, que dependen en gran medida del acceso a las fuentes hídricas para la producción de cultivos y alimentos. Las mujeres constituyen de media el 43% de la mano de obra agrícola en los países en vías de desarrollo (Oxfam International, n.d.), mientras que en Europa son un 35% (Eurostat, 2017) y un 25% en EE.UU. (USDA, 2019). La proporción puede llegar a ser mucho mayor, como en Kenia, donde el 86% de los agricultores en 2002 eran mujeres (FAO, 2002). Si los hombres emigran, las mujeres adquieren un papel más importante en la agricultura, en términos de más carga de trabajo (Miletto et al., 2017; FAO, 2018a).

Integrar el género en los sistemas de alerta temprana es importante, ya que está comprobado que las mujeres y los niños tienen 14 veces más probabilidad de morir durante un desastre que los hombres (UNDP, 2013). También juegan un papel clave en la preparación ante las emergencias y la respuesta, así como en la reducción del riesgo de desastre (UNDRR, 2015b), siempre y cuando estén capacitadas para hacerlo.

Desde 2000 la mortalidad asociada a las principales enfermedades debidas al agua o al saneamiento ha seguido una alentadora tendencia a la baja (WHO, n.d.), proporcional a los avances en el acceso al suministro de agua y a saneamiento mejorados. Sin embargo, la morbilidad ha descendido más lentamente y en muchas regiones el lastre social y económico de no contar con agua, saneamiento e higiene (WASH) adecuados recae sobre las mujeres y las niñas (por ejemplo, tienen menos oportunidades de trabajar y educarse, ya que están obligadas a ir a buscar agua o sienten vergüenza y ansiedad por la falta de aseo y la gestión de la higiene durante la menstruación) (Wendland et al., 2017).

Elaborado por WWAP | Engin Koncagül, Michael Tran y Richard Connor
Esta publicación ha sido elaborada por WWAP en nombre de ONU-Agua.
Diseño original de portada: Davide Bonazzi



© UNESCO 2020

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites. Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Para más información acerca de los derechos de autor y las licencias, consultar el informe completo disponible en www.unesco.org/water/wwap.

Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos

Oficina de Programa sobre Evaluación Mundial de los Recursos Hídricos

División de Ciencias del Agua, UNESCO

06134 Colombella, Perugia, Italia

Email: wwap@unesco.org

www.unesco.org/water/wwap

Agradecemos la ayuda económica recibida del Gobierno de Italia y de la Regione Umbria.



Regione Umbria

