

## Capítulo 8

# Los bosques, los árboles y el agua en un planeta en cambio: Cómo la ciencia contemporánea puede servir de base para las políticas y la práctica

*Autores principales coordinadores: Irena F. Creed y Meine Van Noordwijk*  
*Autores principales: Emma Archer, Marius Claassen, David Ellison, Julia A. Jones, Steven G. McNulty, Bhaskar Vira y Xiaohua (Adam) Wei*

Tanto los humanos como los árboles necesitan agua para vivir. Con el crecimiento de la población mundial y la continua pérdida de la cubierta forestal, así como la degradación forestal, aparece la pregunta clave: ¿Son los árboles y la gente competidores o amigos? La relación entre los bosques, los árboles y el agua es una cuestión de suma complejidad e incertidumbre, pero al mismo tiempo de alta prioridad, tanto para la gente como para el medio ambiente. Frente a estos desafíos, la próxima generación de responsables políticos y tomadores de decisiones tendrá que considerar las interacciones entre el clima, los bosques, el agua y la gente de manera más holística. El agua podría ser la clave para desbloquear o liberar las políticas que pasan de la comprensión a nivel local a acciones a nivel global.

En el sector forestal, se sigue asumiendo que solo las autoridades forestales están en condiciones de proporcionar el agua que requiere la sociedad. Sin embargo, los efectos combinados del cambio climático y la variabilidad climática, la modificación de los bosques y la creciente demanda de agua permiten concluir que debería prestarse atención más explícita a la gestión de las soluciones de compromiso entre los bosques, el agua y la gente. Reviste gran importancia gestionar estas soluciones de compromiso en paisajes multifuncionales que incluyen bosques y árboles.

El informe del GFEP se centró en tres preguntas clave:

1. *“¿Importan los bosques?”*: ¿En qué medida, dónde y para quién está aumentando (o disminuyendo) el cambio continuo de bosques y árboles fuera del bosque la vulnerabilidad humana, exacerbando (o aliviando) así los impactos negativos de la variabilidad y el cambio climático en los recursos hídricos?
2. *“¿Quién es responsable y qué habría que hacer?”*: En respuesta a los cambios en la seguridad del agua, ¿qué pueden hacer las gobernanzas nacionales e internacionales y la inversión conjunta en el compromiso global?

3. *“¿Cómo se puede progresar y medir ese progreso?”*: ¿Cómo puede ser utilizado el marco para los ODS de la Agenda 2030 de la ONU para aumentar la coherencia y coordinación de respuestas nacionales en relación con los bosques y el agua a través de distintos sectores, así como desde la escala local hasta la nacional e internacional?

Este informe ofrece una evaluación mundial basada en evidencia científica relevante y conceptos científicos emergentes y bien establecidos. En el último decenio, se ha registrado un avance considerable en la comprensión de subsistemas estrechamente definidos dentro del sistema forestal y del agua. No obstante, el Panel Mundial de Expertos Forestales (GFEP) en Materia de Bosques y Agua reconoció que respuestas exhaustivas a las tres preguntas anteriores variarían dependiendo del enfoque y el grado de participación de los grupos interesados regionales. Además, las respuestas requerirían tiempo y recursos mucho más allá del propósito del presente informe.

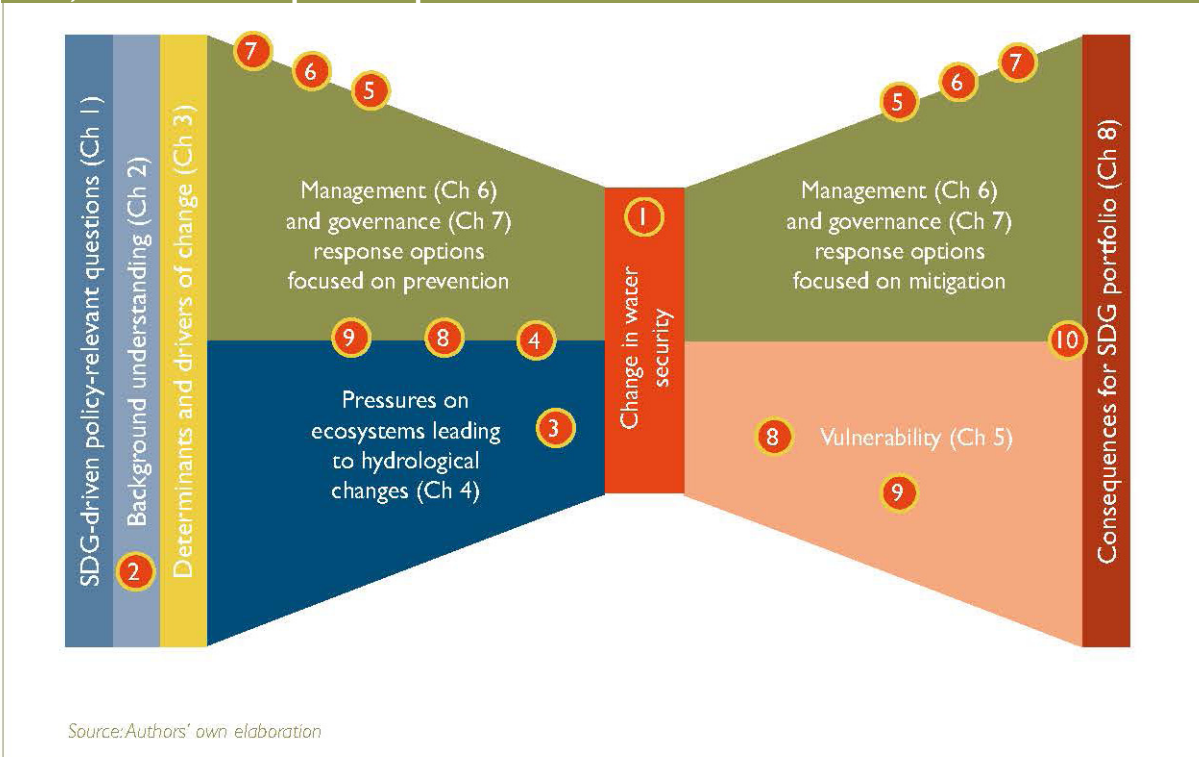
Nuestras conclusiones y sus implicaciones (Tabla 8.1) tienen como objetivo informar procesos de políticas internacionales de gran relevancia tales como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La estructura de este informe del GFEP se inspiró en el “Método BowTie” (en inglés: BowTie Risk Management Assessment Tool) – con pasos individuales que vincularon: 1) determinantes del cambio en la relación entre los bosques y el agua, y fuerzas detrás de los cambios en el uso de la tierra y los bosques (Capítulo 3) con 2) presiones sobre la estructura de los ecosistemas y 3) cambios en la función de los ecosistemas (Capítulo 4), los cuales 4) afectan a los servicios ecosistémicos y a sus beneficiarios, ahora y en el futuro (Capítulo 5), 5) provocando una amplia gama de controles preventivos para reducir presiones, o medidas de control para reducir o adaptarse a los impactos (Capítulos 6 y 7).

En la Tabla 8.1, remitimos las conclusiones e implicaciones a estos pasos individuales anteriores.

Conclusiones y sus implicaciones para los tomadores de decisiones	
Conclusiones	Implicaciones
1. El agua es fundamental para todos los 17 ODS y sus ambiciones.	Los gobiernos y todas las partes interesadas que quieran alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) deben entender el carácter central del agua y sus relaciones con resultados sociales, medioambientales y económicos. Se reconoce cada vez más que los ODS no pueden abordarse por separado.
2. Es necesario un enfoque de sistemas hacia las relaciones entre el clima, los bosques, el agua y la gente que integre procesos hidrológicos y sus interacciones a todos los niveles.	Una comprensión pública limitada de las complejas interacciones en los ecosistemas impide la toma de decisiones racional y puede, por lo tanto, tener consecuencias imprevistas.
3. Frente al cambio mundial, los bosques, particularmente los bosques naturales, contribuyen a la resiliencia del suministro de agua para las personas.	Se necesitan inversiones en la preservación de los bosques nativos como parte de una estrategia de prevención de desastres, así como para mejorar la resistencia frente a riesgos crecientes.
4. Si están disponibles datos y recursos obtenidos localmente, se pueden gestionar activamente los bosques para mejorar la resistencia del suministro de agua y permitir la adaptación necesaria a los cambios.	Las inversiones en recopilación e interpretación de datos son indispensables para apoyar la planificación y adaptación del riesgo con base empírica.
5. Los múltiples objetivos relacionados con el agua a lo largo de toda la gama de los ODS presentan nuevos desafíos para los responsables políticos y los administradores de bosques y paisajes con cubierta forestal parcial.	Se necesitan nuevas respuestas institucionales para abordar múltiples objetivos relacionados con el agua a lo largo de toda la gama de los ODS, adaptando un enfoque con beneficios múltiples.
6. La gobernanza internacional y regional puede desempeñar un papel clave para optimizar la gestión forestal, del clima y del agua.	Se necesitan nuevas o mejoras formas de acción colectiva y coordinación activa, en particular a través de sectores y escalas espaciales.
7. Existen claras lagunas políticas en cuanto a las relaciones entre el clima, los bosques y el agua – lagunas que deben ser colmadas.	Las relaciones entre los bosques y el agua merecen, como mínimo, la misma atención política como las relaciones entre los bosques y el carbono – desde las escalas locales hasta las globales.
8. Las regulaciones y los enfoques basados en derechos hacia las relaciones entre el clima, los bosques y el agua constituyen una base esencial de innovación en materia de gobernanza forestal y del agua.	Los mecanismos de incentivos ofrecen oportunidades para la coordinación de intereses y preocupaciones en cuanto a la gestión forestal, del clima y del agua, pero al mismo tiempo deben respetar los derechos de las comunidades locales, indígenas y vulnerables.
9. Para alcanzar con éxito los ODS, la justicia social y ambiental, junto con los objetivos de igualdad, deben integrarse en las políticas del clima, los bosques y el agua y las estrategias de gestión.	Las comunidades ya marginalizadas y vulnerables no deben hallarse expuestas a riesgos adicionales; al elaborar las estrategias de gestión adaptativa forestal y del agua, se deberían explorar las oportunidades para mejorar la salud comunitaria y el bienestar.
10. La dimensión mundial de la presente evaluación limitó su alcance de tal manera que es cuantitativo y geográficamente explícito.	Se necesitan más estudios de casos cuantitativos a nivel regional que incluyan relaciones de la atmósfera, el flujo de agua superficial y subterráneo, y que puedan ser extrapolados a otras áreas con condiciones socioeconómicas diferentes.

Tabla  
8.1

Las diez conclusiones colocadas en el BowTie Risk Management Assessment Tool, el método en que se inspiró el informe GFEP Figura 8.1



1. El agua es fundamental para todos los 17 ODS y sus ambiciones. Los gobiernos y todas las partes interesadas que quieran alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) deben entender el carácter central del agua y sus relaciones con resultados sociales, medioambientales y económicos. Se reconoce cada vez más que los ODS no pueden abordarse por separado.

El agua es central para los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (ONU) y la prosperidad mundial en su conjunto. Ocho de los ODS requieren un aumento del suministro de agua segura y fiable. Seis de los ODS abordan cuestiones de justicia social y de equidad, y su consecución reducirá la injusticia y la desigualdad en el acceso a los bosques y al agua. Los ODS restantes construyen y mantienen una infraestructura ecológica que apoya las demás 14 ODS, adaptando al cambio climático y garantizando la integridad de las partes terrestres y acuáticas del sistema planetario. Es cada vez más claro que los ODS no pueden abordarse por separado. En cambio, hay que adoptar un enfoque con beneficios múltiples, y esto reviste la mayor importancia en las interacciones entre los bosques, el agua y la gente que constituyen el núcleo de este informe.

A medida que la variabilidad y el cambio climático generan incertidumbres en torno al suministro del agua, la escasez de agua va a agravarse en el futuro, mientras que la creciente población humana sigue aumentando la demanda de agua. Los bosques y paisajes forestales regulan el suministro de agua y servicios ecosistémicos relacionados con el agua. La mayoría de los aproximadamente cuatro mil millones de personas que afrontan un acceso insuficiente a agua limpia viven

en regiones con una cubierta forestal reducida y dependen de una infraestructura de alta ingeniería que redistribuye agua a través de los límites de las cuencas hidrográficas. La preservación de los bosques nativos y la gestión mejor informada de bosques plantados resultan especialmente importantes en regiones con una cubierta forestal reducida. Son necesarios unos mecanismos de decisión más eficaces que contribuyen a resolver conflictos de aguas transfronterizas y promover los beneficios compartidos de la distribución de agua.

2. Es necesario un enfoque de sistemas hacia las relaciones entre el clima, los bosques, el agua y la gente que integre procesos hidrológicos y sus interacciones a todos los niveles. Una comprensión pública limitada de interacciones de ecosistemas complejas impide la toma de decisiones racional y puede, por lo tanto, tener consecuencias imprevistas.

Un siglo de ciencia nos ha enseñado que los bosques procesan el agua y que esta agua se convierte en un suministro para personas río abajo. Los gobiernos y otras partes interesadas necesitan trabajar juntos sobre la gobernanza del agua global a fin de promover un suministro resistente y fiable de agua tanto río arriba y abajo como a barlovento y sotavento. El agua es un recurso local, así como global y el cambiante suministro de agua tiene un efecto en cascada que ha dejado de respetar las fronteras políticas y nacionales. La variabilidad y el cambio climático aumentan la incertidumbre hidrológica de la prestación de servicios ecosistémicos relacionados con los bosques y el agua, y, en consecuencia, la realización y distribución de beneficios que la gente obtiene de ellos.

3. Frente al cambio mundial, los bosques, particularmente los bosques naturales, contribuyen a la resiliencia del suministro de agua para las personas. Se necesitan inversiones en la preservación de los bosques nativos como parte de una estrategia de prevención de desastres, así como para mejorar la resistencia frente a riesgos crecientes.

Frente a la variabilidad y el cambio climático, los bosques naturales mejoran la resistencia del suministro de agua. Cambios – tanto naturales como antropogénicos – en los bosques naturales podrían estar socavando esta resiliencia que no puede ser sustituida totalmente por iniciativas de plantación de árboles. La variabilidad y el cambio climático junto con sus impactos sobre la vitalidad de los bosques naturales están reduciendo la capacidad de los bosques ya sobrecargada para garantizar los flujos de agua previsible. Por lo tanto, frente al cambio climático y la asociada probabilidad mayor de fenómenos meteorológicos extremos, la preservación de los bosques nativos debería ser prioritaria.

4. Si están disponibles datos y recursos obtenidos localmente, se pueden gestionar activamente los bosques para mejorar la resistencia del agua y permitir la adaptación necesaria a los cambios. Las inversiones en recopilación e interpretación de datos son indispensables para apoyar la planificación y adaptación del riesgo con base empírica.

Se pueden entender los efectos hidrológicos de las perturbaciones forestales, la conversión de los bosques y la forestación a través de los cambios en cuatro descriptores de la estructura de los ecosistemas forestales: el índice de superficie foliar, la cubierta eficaz del suelo, la macroporosidad del suelo (la tasa de infiltración), y la profundidad de enraizamiento. El primero se puede gestionar influyendo la densidad de plantación, los otros se podrían gestionar (proporcionarles propiedades inherentes de los suelos) principalmente a través de la selección de especies arbóreas.

Por lo general, cabe esperar que un aumento de la cubierta forestal tenga efectos positivos a escala local (incluso efectos micro- y meso-climáticos en la temperatura y la velocidad de los vientos), que reduzca los rendimientos hídricos a escalas de paisaje en regiones no tropicales, y que tengan efectos positivos a sotavento en algunos lugares y momentos. Además, la recuperación de los beneficios de las partes aéreas puede llevarse a cabo en pocos años, pero la recuperación de los beneficios de las partes subterráneas es a menudo un proceso más lento, de décadas, no de años. El tipo de cubierta forestal que es viable podría verse restringido por la disponibilidad de agua, especialmente allí donde se desea alcanzar los objetivos mediante la plantación en lugar de la regeneración natural. Existen soluciones de compromiso entre la magnitud, los flujos de agua y la calidad de agua asociada. Estas soluciones de compromiso dependen del tipo, la densidad y la distribución de la cubierta forestal, y requieren una evaluación específica del lugar.

Se necesitan investigaciones adicionales para entender mejor la magnitud relativa de los efectos de la variabilidad y el cambio climático, de los cambios de la cubierta

forestal, así como sus interacciones en el rendimiento de agua estacional y anual.

5. Los múltiples objetivos relacionados con el agua a lo largo de toda la gama de los ODS presentan nuevos desafíos para los responsables políticos y los administradores de bosques y paisajes con cubierta forestal parcial. Se necesitan nuevas respuestas institucionales para abordar múltiples objetivos relacionados con el agua a lo largo de toda la gama de los ODS, adaptando un enfoque con beneficios múltiples.

Mientras que un primer grupo de los ODS (particularmente 1, 2, 6 y 7) implica un aumento en la demanda del suministro regular de agua limpia, un segundo grupo de los ODS (particularmente 5, 10, 12 y 16) insinúa un cambio en el reparto de poder que permite la participación de diversas partes interesadas, acentuando así la necesidad de transparencia y equidad en la toma de decisiones. El tercer grupo de los ODS (13, 14 y 15) establece objetivos para la conservación y restauración de recursos que requieren escenarios específicos del lugar para ser útiles para los grupos interesados locales en vez de confiar en expectativas genéricas de que todos los tipos de cubierta forestal son buenos para todas las funciones hidrológicas. En conjunto, el posible éxito en la prevención de traspasar los límites planetarios depende de manera decisiva de un incremento en la capacidad de adaptación humana y la capacidad de trascender los conflictos actuales. Depende además de adaptar un enfoque con beneficios múltiples y lograr sinergias positivas en el abordaje de los ODS. Se necesita información más allá de la actualmente disponible para optimizar la disponibilidad del agua río abajo y a sotavento para los múltiples objetivos a lo largo de toda la gama de los ODS.

6. La gobernanza internacional y regional pueden desempeñar un papel clave para optimizar la gestión forestal, del clima y del agua. Se necesitan nuevas o mejores formas de acción colectiva y coordinación activa, en particular a través de sectores y escalas espaciales.

La gobernanza internacional puede desempeñar un papel simbólico y sustantivo al definir normas (como los ODS), al ofrecer foros en los que las normas pueden ser debatidas, negociadas y acordadas, y al permitir evaluar el progreso realizado. Estrategias que pueden asistir a los gobiernos y otras entidades normativas y gestoras a superar el dominio de intereses y paradigmas afianzados, incluso la capacidad de adoptar un enfoque intersectorial, son fundamentales para que la política apueste más por estrategias orientadas a la sostenibilidad, así como el establecimiento y el aprendizaje de políticas, en vez de estrategias basadas en la optimización de beneficios. Además, las gobernanzas con un creciente policentrismo (caracterizado por la creciente dependencia de múltiples centros de poder y múltiples niveles de toma de decisiones) podrían ofrecer oportunidades de conciliar intereses en la descentralización de la toma de decisiones con necesidades de la coordinación de objetivos políticos a nivel nacional e internacional. Una mayor dependencia de los ideales de

la gobernanza participativa y compartida, como propugna en particular el modelo del policentrismo, podría facilitar la mejor gestión de las fuerzas de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, así como realizar prácticamente la gobernanza adaptativa de diversos niveles.

7. Existen claras lagunas políticas en cuanto a las relaciones entre el clima, los bosques y el agua – lagunas que deben ser colmadas. Las relaciones entre los bosques y el agua merecen, como mínimo, la misma atención política que las relaciones entre los bosques y el carbono – desde las escalas locales hasta las globales.

El papel de los bosques en la actual política climática se define mediante objetivos de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con el fin de incrementar el almacenamiento de carbono. Sin embargo, esfuerzos mal definidos a escala local para aumentar el almacenamiento de carbono podrían reducir la disponibilidad de agua local. Es fundamental poner el agua en el centro de los debates sobre interacciones entre bosques y el clima, dado que estrategias forestales, centradas solamente en carbono, pueden tener consecuencias graves en los recursos hídricos.

8. Las regulaciones y los enfoques basados en derechos hacia las relaciones entre el clima, los bosques y el agua constituyen una base esencial de innovación en materia de gobernanza forestal y el agua. Los mecanismos de incentivos ofrecen oportunidades para la coordinación de intereses y preocupaciones en cuanto a la gestión forestal, del clima y del agua, pero al mismo tiempo deben respetar los derechos de las comunidades locales, indígenas y vulnerables.

Los instrumentos económicos se utilizan cada vez más como estrategias para involucrar agentes no estatales en asumir las responsabilidades de la gobernanza de los recursos. Los compromisos ya existentes y los futuros con el logro de cadenas de productos y valores libres de deforestación ofrecen oportunidades para la coordinación de intereses y preocupaciones a barlovento y sotavento, así como aguas arriba y abajo. Tales alianzas público-privadas están muy bien alineadas con el fin de aumentar la gobernanza participativa y el policentrismo, pero deben cumplir y reforzar los compromisos con los derechos de los grupos más vulnerables.

9. Para alcanzar con éxito los ODS, la justicia social y ambiental, junto con los objetivos de igualdad, deben integrarse en las políticas del clima, los bosques y el agua y las estrategias de gestión. Las comunidades ya marginalizadas y vulnerables no deben hallarse expuestas a riesgos adicionales; al elaborar las estrategias de gestión adaptativa forestal y del agua, se deberían explorar las oportunidades para mejorar la salud comunitaria y el bienestar.

Cambios en el sistema climático, forestal y de agua acoplado afectarán al suministro de bienes y servicios ecosistémicos y las consiguientes posibilidades de desarrollo. Los impactos y las consecuencias de estos cambios no se distribuirán de manera uniforme, ni geográfica, social o económicamente. Cualquier nuevo arreglo institucional debería ser sensible a cuestiones relativas a la distribución, así como a la justicia social y ambiental y a la equidad. Deben ser protegidos particularmente los derechos de las comunidades marginalizadas y vulnerables.

10. La dimensión mundial de la presente evaluación limitó su alcance de tal manera que es cuantitativo y geográficamente explícito. Se necesitan más estudios de casos cuantitativos a nivel regional que incluyan relaciones de la atmósfera, el flujo de agua superficial y subterráneo, y que puedan ser extrapolados a otras áreas con condiciones socioeconómicas diferentes.

Una evaluación mundial, como ésta, no podría proporcionar la suficiente especificación geográfica de los riesgos para las relaciones entre los bosques y el agua y las opciones de gestión para reducir dichos riesgos. Hace falta una serie de evaluaciones regionales y continentales, con una amplia participación de todas las disciplinas científicas y fuentes de conocimiento relevantes, para complementar y ampliar la actual evaluación de GFEP a nivel mundial.

Las grandes lagunas de conocimiento e información que deben ser colmadas para poner al corriente estas evaluaciones regionales/continentales incluyen los siguientes aspectos:

- Características específicas tanto de los bosques naturales como de los gestionados (p.ej. especies arbóreas, edad, densidad, etc.) que contribuyen al rendimiento anual y estacional de agua sostenible por región geográfica.
- Lugares específicos de zonas forestales que son importantes fuentes de agua para ecosistemas y para los usuarios de agua río abajo y a sotavento.
- Gama de variabilidad de la cantidad y calidad del agua y los bosques como función de la variabilidad y el cambio climático por regiones geográficas.
- Comparación de los cambios en la cantidad y calidad del agua en diferentes usos de la tierra.
- Conocimiento de cómo son percibidos y apreciados los bosques y el agua de éstos por la población local.