

El futuro climático del Alto Río Snake: Planificación de escenarios para la incertidumbre

La interacción de fuerzas tanto biofísicas como sociales impulsará los cambios relacionados con el clima en la cuenca

Caitlin M. Ryan, Centro de Ciencias de Información Geográfica de Wyoming, Universidad de Wyoming, Laramie, Wyoming, EE.UU

Nuestro clima cambiante, y la forma en que la sociedad responde a esos cambios, tendrán impactos a largo plazo en la salud del ecosistema del Alto Río Snake y en las comunidades humanas que dependen de él.

Para comprender mejor cómo podría cambiar el sistema social y ecológico interconectado, un grupo de 42 expertos locales, planificadores, investigadores y profesionales en la gestión y conservación de recursos naturales se reunió en un taller de Planificación Exploratoria de Escenarios en abril de 2023. El objetivo fue construir colectivamente un conjunto de escenarios futuros sobre cómo podría cambiar la cuenca bajo el cambio climático, y desarrollar estrategias que puedan ser utilizadas para anticipar y adaptarse a estos futuros.

Aunque no sabemos qué escenario futuro podría prevalecer, planificar para un rango de futuros probables puede ayudar a mitigar las incertidumbres que el cambio climático plantea a los procesos sociales y biofísicos interconectados.

El grupo que participó en el taller de Planificación Exploratoria de Escenarios (XSP) del Alto Río Snake incluyó representantes de agencias gubernamentales municipales, del condado, estatales y federales, organizaciones sin fines de lucro y el ámbito académico. Las áreas de especialización también fueron diversas, abarcando la gestión de parques nacionales y bosques nacionales, hidrología forestal, biología de pesquerías, ecología del paisaje, respuesta y manejo de incendios forestales, planificación urbana y regional, respuesta a emergencias, ciencias sociales, divulgación pública, cambio climático, conservación, trabajo con jóvenes y educación basada en el lugar.

De manera perjudicial, los participantes no incluyeron a varios grupos cuya subsistencia está estrechamente vinculada a la salud del Río Snake. Esto incluye a las naciones tribales que fueron despojadas de las tierras del Alto Río Snake, así como a los ganaderos, agricultores y comunidades inmigrantes.

¿Qué está impulsando los cambios en la cuenca y el ecosistema del Alto Río Snake?

El grupo comenzó examinando un conjunto de variables que podrían provocar cambios en la cuenca. *Las fuerzas impulsoras* se definen como elementos fuera del control de las personas, que son inciertos y que pueden influir en el futuro. La lista fue elaborada durante un taller previo con investigadores de la Universidad de Wyoming y un grupo más pequeño de partes

interesadas unos meses antes. A los participantes se les pidió que clasificaran las fuerzas impulsoras según su “importancia”, un término cuya interpretación se dejó a criterio individual.

Aunque muchas variables biofísicas, como el flujo de agua, los incendios forestales y las especies invasoras, fueron de gran preocupación para el grupo de expertos locales, *tres de los impulsores mejor clasificados están relacionados con procesos humanos y sociales.*

Tabla 1: Impulsores de cambio en el Alto Río Snake, clasificados por grado de importancia

Rango (votos)	Fuerza impulsora (Clasificación en el 2 ^o ejercicio, ver la Tabla 2)
1 (12)	• Procesos burocráticos (7)
2 (11)	• Infraestructura • Uso y desarrollo de la tierra • Flujo de agua (1)
5 (9)	• Especies invasoras/no nativas (2, 8) • Incendios forestales (4, 4)
7 (7)	• Manto de nieve (2)
8 (6)	• Población (4)
9 (5)	• Temperatura del agua
10 (3)	• Sequía
12 (0)	• Terremotos • Inundaciones • Gestión del Lago Jackson • Transporte • Visitas al parque nacional • Contaminación del agua • Humo de incendios forestales

Procesos biofísicos (negro), procesos sociales (azul)

El grupo estaba particularmente preocupado por cómo afectarán al Alto Río Snake en el futuro:

- **procesos burocráticos,**
- **la infraestructura,**
- **el uso/desarrollo de la tierra y**
- **el flujo de agua**

También es revelador observar el conjunto de fuerzas impulsoras que no recibieron ningún voto (lado izquierdo de la tabla 1.)

A continuación, el grupo local de expertos ideó formas específicas en las que cada fuerza impulsora impactaría sus vidas, la comunidad o el futuro del Alto Río Snake. El grupo colectivamente generó más de 350 de estos posibles *resultados futuros*. Nuevamente, votaron para seleccionar los resultados futuros que consideraban “más importantes”

A través de una ronda de votación, el grupo alcanzó un alto grado de consenso en torno a los tres resultados futuros más importantes:

- **Disminución de la función ecológica, tanto terrestre como acuática**
- **Cambios en el manto de nieve que resultan en una menor disponibilidad de agua**
- **Cambio en la línea base de especies invasoras/no nativas, generando desafíos de gestión**

Un segundo nivel de resultados futuros importantes (sombreado más claro en la Tabla 2) también obtuvo un grado considerable de acuerdo entre los participantes del taller.¹

Una vez que el grupo comenzó a reflexionar de manera tangible sobre los resultados futuros específicos que podrían surgir de cada fuerza impulsora, surgió un conjunto diferente de fuerzas impulsoras “más importantes” en comparación con el primer ejercicio.



Dos *nuevas fuerzas* impulsoras ganaron importancia:

- **La población**, que no ocupó un lugar destacado en el primer ejercicio, se vinculó a dos de los resultados futuros mejor clasificados en el segundo ejercicio.
- **El manto de nieve**, que tampoco ocupó un lugar destacado en el primer ejercicio, se relacionó con uno de los resultados futuros mejor clasificados en el segundo ejercicio.

Tabla 2: Los resultados futuros más importantes del cambio climático a considerar para la salud del Alto Río Snake, clasificados por los participantes

<i>Clasificación (votos)</i>	<i>Resultados futuros</i>	<i>Fuerza impulsora vinculada (clasificación en el primer ejercicio)</i>
1 (22)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de la función ecológica, terrestre y acuática 	Flujo de agua (2)
2 (13)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambios en el manto de nieve, que resultan en una menor disponibilidad de agua ▪ Cambio en las líneas base, creando desafíos de gestión 	Manto de nieve (7) Especies invasoras/no nativas (5)
4 (6)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor prevalencia de incendios forestales que conduce a cambios drásticos en la vegetación ▪ Mayor presión poblacional que incrementa los impactos en tierras públicas (en intensidad y estacionalidad) ▪ Reducción de la calidad y cantidad del agua 	Incendio forestal (5) Población (8) Población (8)
7 (5)	Formación de un consejo de coordinación de cuencas	Procesos burocráticos (1)
8 (4)	Especies acuáticas invasoras afectan a las poblaciones de peces nativos, disminuyendo empleos	Especies invasoras/no nativas (5)

*Procesos biofísicos (negro),
procesos sociales (azul)*

¹ La votación se realizó con puntos adhesivos en un entorno grupal, no de manera individual y privada. Por lo tanto, es probable que haya influido el pensamiento grupal, y no deberíamos interpretar demasiado el número exacto de votos.

Tres fuerzas impulsoras *se mantuvieron como preocupaciones principales*:

- **El flujo de agua** fue la primera o segunda fuerza impulsora en ambos ejercicios.
- **Las especies invasoras/no nativas** siguieron siendo una preocupación importante, contribuyendo a dos de los 8 resultados futuros mejor clasificados.
- **Los procesos burocráticos** continuaron siendo un tema de preocupación, aunque descendieron de la clasificación superior a una clasificación intermedia.

Dos fuerzas sociales *disminuyeron en importancia*:

- **La infraestructura y el uso/desarrollo del suelo**, factores sociales que tuvieron una clasificación alta en el primer ejercicio, no generaron ningún resultado futuro de alta clasificación.

Construcción de escenarios futuros para la cuenca hidrográfica



El día 2 del taller, WyACT² presentó al grupo un conjunto revisado de cinco resultados futuros a partir de los cuales construir un conjunto de narrativas de escenarios. Estos cinco resultados futuros seleccionados tenían como objetivo basarse en las experiencias locales y el conocimiento sobre el pasado de la región, además de impulsar al grupo a considerar una gama más amplia de futuros posibles que los que surgieron en el ejercicio inicial. Estos fueron:

1. Frecuentes eventos de lluvia sobre nieve en marzo causan inundaciones regulares, incluyendo tres inundaciones de 500 años y daños en carreteras para 2040. El deshielo temprano provoca que los flujos de verano se vuelvan ocasionalmente intermitentes en los principales tributarios.
2. En 2031, varios incendios forestales como los de 1988 queman 600,000 acres, incluyendo Jackson y el JH Mountain Resort y transforman la vegetación en una gran parte del Parque Nacional Grand Teton.

3. El aumento de las temperaturas del agua genera floraciones dañinas de cianobacterias y un colapso dramático de la población de trucha degollada.
4. En 2027, el Estado de Wyoming adquiere la propiedad de las tierras del Bosque Nacional, lo que lleva a que el 80% de la cuenca pase a manos privadas e incrementa la presión recreativa sobre las tierras públicas restantes.
5. Nuevos presupuestos estatales y federales reducen la flexibilidad para responder a nuevas necesidades de manejo de recursos, particularmente en el contexto de los compromisos y costos de infraestructura existentes.

Algunos participantes informaron que consideraban los escenarios derivados de los resultados futuros más extremos tan graves que les resultaba difícil participar en el pensamiento estratégico.

Después de otra ronda de lluvia de ideas y votación, se construyeron narrativas de escenarios a partir de las combinaciones mejor clasificadas de estos cinco resultados futuros.³ Las narrativas sirvieron como base para idear estrategias para abordar el futuro.

En total, el grupo propuso **más de 170 estrategias**, que abarcan desde estrategias para abordar la educación pública hasta nuevas leyes y regulaciones, construcción de infraestructura, intervenciones específicas en el paisaje, protección de áreas particularmente vulnerables, recomendaciones para estudios o planes adicionales, nuevos cambios de zonificación y jurisdicciones, sugerencias para la recaudación de fondos y financiamiento, estrategias políticas y de liderazgo, y cambios en las prácticas de gestión de recursos naturales

Los posibles próximos pasos podrían incluir:

- Considerar las **interacciones y retroalimentaciones** específicas entre cada combinación de los principales **impulsores biofísicos y sociales**. Estas conexiones serán fundamentales para comprender la resiliencia del sistema socioecológico y construir nuestra capacidad adaptativa.
- **Evaluar las más de 170 estrategias**. Un enfoque común en XSP es buscar estrategias que sean robustas (por ejemplo, acciones útiles para prepararse ante más de un futuro posibles), contingentes (acciones que solo abordan un futuro en particular) y aquellas que puedan ser de bajo costo, sin arrepentimientos y alienadas con el “negocio como siempre”.
- **Aclarar las fuentes de incertidumbre sobre el futuro**. Aunque el cambio climático muestra tendencias históricas y proyecciones futuras claras, existen muchas conexiones e interacciones en los sistemas socio-ecológicos que introducen incertidumbre. Otro ejercicio al futuro podría explorar las fuentes de incertidumbre relacionadas con la ciencia climática, así como las percepciones sobre esta incertidumbre, para construir narrativas de escenarios y desarrollar estrategias.

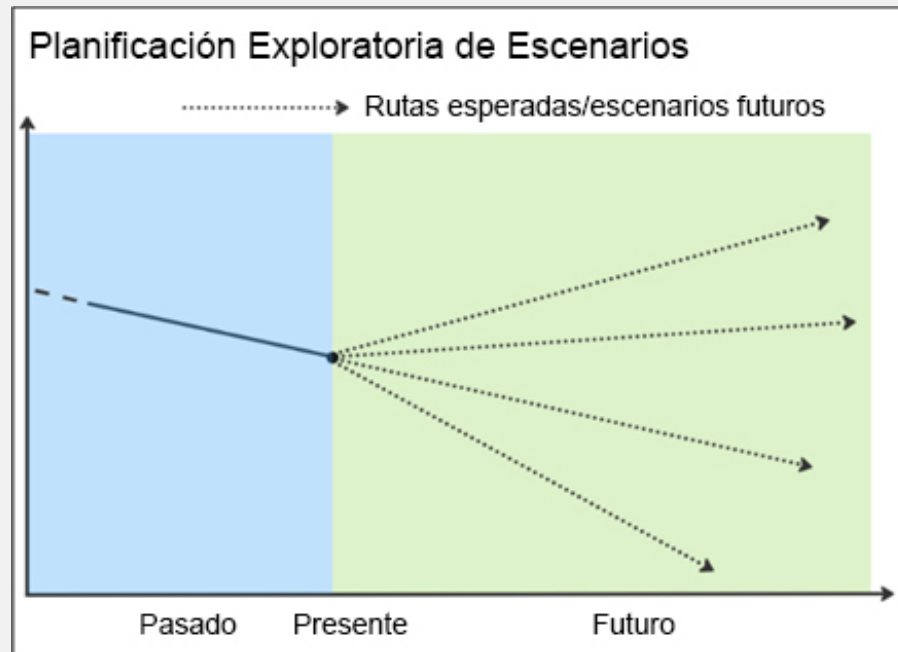
convierte en un refugio climático para quienes huyen de temperaturas que aumentan más rápidamente en otros lugares.

² WyACT: Wyoming anticipando las transiciones climáticas

³ WyACT también presentó una narrativa de escenario final que no está relacionada con los resultados futuros: Jackson Hole se

¿Qué es la Planificación Exploratoria de Escenarios?

La planificación exploratoria de escenarios (XSP) es una herramienta estratégica de planificación a mediano y largo plazo en la que las partes interesadas consideran una variedad de futuros que podrían ocurrir de manera plausibles, sean deseables o no, y desarrollan acciones o estrategias para anticiparse y responder. Este proceso es especialmente útil cuando el futuro es incierto o difícil de predecir. Aunque no podemos saber con certeza qué futuro prevalecerá, al anticipar una variedad de futuros plausibles podemos construir una mayor resiliencia y capacidad de adaptación.



El XSP es más útil en horizontes temporales de 30 a 50 años, una escala típica de planificación y también un punto óptimo para la mayor incertidumbre sobre el futuro en el contexto del cambio climático. En este período, las tendencias climáticas actuales pueden no mantenerse, pero las proyecciones y modelos climáticos a largo plazo son más precisos en horizontes de 100 años a más.

Los "escenarios" son narrativas sobre un futuro posibles que representan incertidumbres externas fuera del control del público o de los tomadores de decisiones. El proceso de XSP es más efectivo cuando involucra a un grupo diverso de participantes capaces de aportar una amplia variedad de experiencias, sistemas de conocimiento y especializaciones al análisis de los desafíos asociados con diferentes futuros, así como a la identificación de las acciones preventivas (estrategias) que podrían tomarse para mitigar y responder a esos desafíos.

Fotos: Nichole Lumadue, en el taller de XSP, abril de 2023

Agradecimientos. Este material se basa en un trabajo respaldado por la Fundación Nacional de Ciencias bajo el premio No. 2149105.

Descargo de responsabilidad. Las opiniones, resultados, conclusiones o recomendaciones expresadas en este material son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente las opiniones de la Fundación Nacional de Ciencias.

Cita recomendada

Ryan, Caitlin M. 2024. "El futuro climático del Alto Río Snake: Planificación de escenarios para la incertidumbre." Resumen de investigación. Universidad de Wyoming, Laramie: Wyoming Anticipando las Transiciones Climáticas.

Agosto de 2024

