

## FLUVIAL Informe Resumen

En las últimas décadas, la gestión de los ríos ha transitado desde un enfoque ingenieril centrado en el control hidráulico hacia una perspectiva ecológica que reconoce a los ríos como sistemas dinámicos, complejos y conectados.

Las zonas ribereñas desempeñan diversas funciones ecológicas y servicios ecosistémicos como el aumento de la biodiversidad, la fertilidad del suelo, purificación del agua, espacios para la recreación humana, regulación del microclima, entre otras.

Para M. González y D. García (1995), existe una necesidad de restaurar los ecosistemas fluviales, ante la contaminación de aguas, pérdida de biodiversidad, alteración de procesos hidrológicos y aumento de riesgos de inundaciones. Para ello realiza una crítica a la ingeniería fluvial en la que se basan las intervenciones, prácticas alteraron el régimen natural de caudales y la ecología de los ríos, provocando efectos adversos como erosión, sedimentación descontrolada, pérdida de hábitats, desaparición de vegetación riparia y desconexión con la llanura de inundación. Frente a esto se plantea una ingeniería medioambiental integrada a la naturalidad del río, con intervenciones compatibles con los procesos fluviales para conservar las funciones ecológicas. Para la restauración se proponen 10 principios básicos:

1. el río depende de su cuenca vertiente
2. el régimen de caudales es el factor clave
3. la morfología del cauce es la respuesta al régimen de la cuenca
4. la biodiversidad resulta de la heterogeneidad de hábitats
5. cada río es individual y específico
6. actuar a favor de la naturaleza es más eficaz y económico
7. la restauración necesita espacio físico
8. prevenir es más barato que restaurar
9. se necesitan estudios, personal especializado y apoyo social
10. la restauración debe integrarse a la planificación hidrológica.



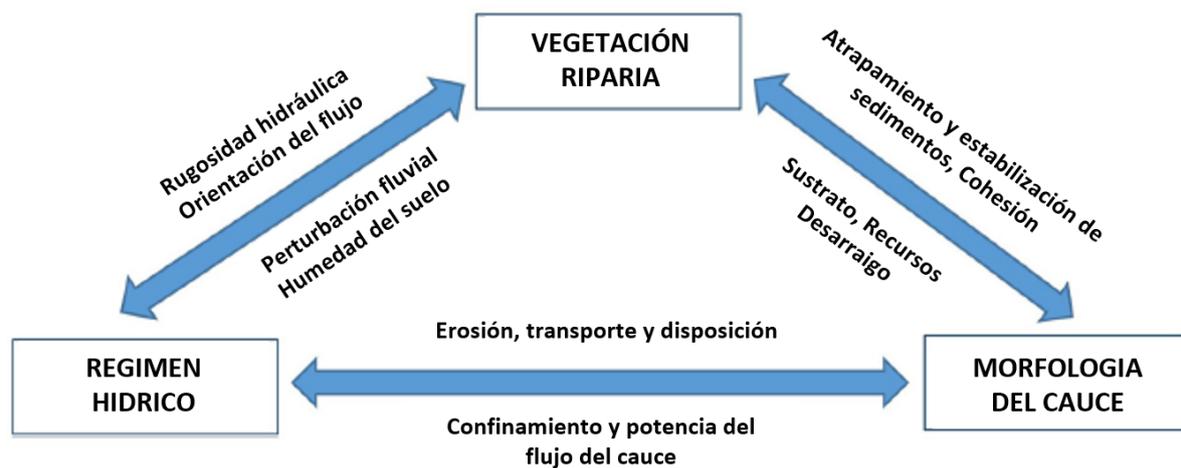
Trush, McBain y Leopold (2000), parte del reconocimiento de que la alteración del régimen hidrológico natural afecta no sólo al caudal sino también a los procesos físicos y biológicos que estructuran el ecosistema fluvial. Para contrarrestar este efecto, los autores introducen el concepto de atributos del río aluvial: un conjunto mínimo de procesos geomorfológicos y ecológicos interrelacionados, necesarios para mantener la integridad del sistema. Cada atributo se define a partir de relaciones empíricas observadas en el campo, e implica un "impulso" y una "respuesta".

Los 10 atributos son:

1. Unidad geomorfológica básica, barreras alternas y pozos de erosión conforman la estructura esencial de un cauce aluvial saludable.
2. Cada componente del hidrograma anual cumple funciones específicas que impulsan distintos procesos ecológicos y geomorfológicos.
3. Movilización frecuente del lecho, el sedimento grueso del fondo debe moverse.
4. Escarificación profunda de las barras alternas, crecidas que superen la capa superficial de sedimentos permiten la renovación de la estructura.
5. Balance en el presupuesto de sedimentos (finos y gruesos), la exportación debe igualar la importación, los desequilibrios generan acumulaciones o erosiones netas.
6. Libertad de migración del canal, es necesaria, regenera hábitats, moviliza madera muerta y permite el desarrollo de planicies aluviales
7. Inundación frecuente de planicies, cada 1–2 años para amortiguar las crecidas, reciclar nutrientes y permitir deposición de sedimentos.
8. Grandes crecidas sostienen la morfología compleja.
9. Diversidad de comunidades vegetales riparias, esencial para mantener una sucesión ecológica diversa.
10. Conectividad hidráulica con aguas subterráneas, sustenta humedales y mantiene la humedad del sistema.

Se concluye con el caso del río Trinity en California, EE. UU, severamente alterado por la construcción de una presa, desviando hasta el 90% del caudal hacia otra cuenca. La consecuencia fue, la reducción drástica de los picos de caudal, impidiendo que el río inundara su llanura natural, se perdió la movilidad del cauce, volviéndose más estrecho, encajonado y empobrecido estructuralmente, además se redujo el hábitat para especies nativas y se acumularon sedimentos finos, afectando la calidad del lecho del río.

Por su parte, González del Tánago, M., et al. (2021), establecen la necesidad de contar con indicadores confiables y protocolos para evaluaciones hidromorfológicas para una gestión fluvial eficaz. Ha quedado demostrado que la morfología y los cambios en los cauces están estrechamente vinculados al crecimiento y desarrollo de la vegetación riparia, que controla la erosión de las riberas y promueve la formación de meandros. La misma, cumple un rol central y es ignorada en la mayoría de los protocolos hidromorfológicos utilizados actualmente. La vegetación riparia responde al clima, la disponibilidad de humedad, las perturbaciones fluviales y el uso del suelo y por lo que es un valioso indicador de las presiones hidromorfológicas.



Los autores proponen que las evaluaciones del estado hidromorfológico (Qhymo) de los cuerpos de agua de los ríos se basen en la evaluación de los principales elementos hidromorfológicos, el régimen de flujo (Q), la forma y los procesos del canal (Q) y la vegetación riparia (Q), proponen la expresión:

$$Q_{hymo} = k_1 Q \text{ régimen de flujo} + k_2 Q \text{ dinámica del canal} + k_3 Q \text{ vegetación riparia}$$

Donde los coeficientes k representan el peso de cada elemento, que podría ser diferente en cada tramo del río, según la tipología fluvial y otras restricciones del lugar. Con este modelo e integrando hidrología, geología y biología, cada país podría mantener su sistema actual de evaluación del régimen de caudal y las condiciones morfológicas.

Este enfoque debería facilitar tanto la identificación de vínculos causales entre el estado de la vegetación y los procesos hidromorfológicos como la predicción precisa de futuras tendencias en diferentes escenarios potenciales. Además, permite superar las evaluaciones rígidas basadas solo en morfología o caudal, acercándose a una comprensión funcional del ecosistema.

Los tres textos coinciden en que la restauración de ríos debe centrarse en recuperar procesos ecológicos e hidromorfológicos, y no en replicar formas físicas estáticas. Subrayan la importancia del régimen natural de caudales como motor de la dinámica fluvial, y critican las intervenciones rígidas (canalizaciones, rectificaciones) por sus impactos negativos sobre la biodiversidad y la funcionalidad del sistema. También coinciden en que cada intervención debe adaptarse al contexto particular del río, y formar parte de una estrategia de gestión integral.

Las diferencias radican en el enfoque y la escala. González y García proponen principios amplios desde una visión ecológica y territorial de la restauración. Trush, McBain y Leopold se centran en atributos geomorfológicos para diagnosticar procesos clave, especialmente en ríos regulados. Por su parte, González del Tánago et al.,

actualizan los protocolos técnicos incorporando la vegetación ribereña como indicador estructural. Los tres enfoques se complementan: uno orienta la planificación, otro aporta herramientas funcionales, y el tercero mejora la evaluación técnica.

### Noticia 01/02/2023

El intendente de Canelones Orsi presentó denuncia ante el Ministerio de Ambiente por desvío e interrupción del curso de agua en el río Santa Lucía<sup>1</sup>.



---

<sup>1</sup> <https://www.imcanelones.gub.uy/noticias/intendente-orsi-presento-denuncia-desvio-interrupcion-del-curso-agua-rio-santa-lucia>



## Bibliografía

González de Tánago, M., García de Jalón D. (1995). Principios básicos para la restauración de ríos y riberas. *Ecología*, N.º 9, pp. 47-64.

González del Tánago, M., et al (2021). Improving river hydromorphological assessment through better integration of riparian vegetation: Scientific evidence and guidelines. *J. Environ. Manage.*, 292, 112730.

Trush, W.J., McBain, S.M., Leopold, L.B., (2000). Attributes of an alluvial river and their relation to water policy and management. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 97, 11858-11863.

Intendencia de Canelones <https://www.imcanelones.gub.uy/noticias/intendente-orisipresento-denuncia-desvio-interrupcion-del-curso-agua-rio-santa-lucia>