

RESUMEN

Los ecosistemas fluviales drenan los continentes, transportan sedimentos, nutrientes y otros materiales desde tierras altas a las bajas hasta el océano. A lo largo de estos ecosistemas hay una heterogeneidad espacio-temporal caracterizada por flujos de agua corriente unidireccional, con deriva de materiales y seres vivos que interactúan con las riberas, donde los procesos asociados a cadenas tróficas y degradación de materia orgánica, determinan que la unidireccionalidad se vuelva más compleja, determinando un espiral de nutrientes. El material orgánico proveniente de la ribera, es una importante fuente de energía de producción primaria en cabeceras de ríos de bosques templados con especies cadudas. Este detritus incide sobre la estructura trófica y dinámica de las comunidades acuáticas, específicamente a macroinvertebrados bentónicos que conforman diferentes grupos tróficos (*i.e.* fragmentadores, raspadores, colectores y depredadores). La productividad de cada grupo también se ve afectada por las interacciones biológicas que ocurren en el cauce. El interés de mantener la buena calidad del agua, que es un componente crítico para el desarrollo sustentable, ha hecho necesario evaluar el estado ambiental de sistemas fluviales, para conocer los cambios antropogénicos que conduzcan a la degradación de las aguas y de la integridad de los ecosistemas fluviales. Con este objeto, se han creado diferentes metodologías para evaluar la degradación de los ecosistemas fluviales y sus consecuencias sobre la biota. Existen metodologías centradas en diferentes elementos del ecosistema, como componentes bióticos, componentes abióticos (*e.g.* calidad físico-química del agua), y las que evalúan las condiciones de hábitat físico que sustentan la biota, en los cuales se le da particular importancia a la calidad de la ribera. Este conjunto de herramientas, permite evaluar cada componente por separado pero es difícil determinar la causalidad de los factores específicos que inciden sobre la comunidad biológica. Por este motivo, es de particular importancia relacionar los diferentes componentes y definir cual o cuales son los factores determinantes sobre la biota.

En particular, la importancia de la vegetación ribereña en los sistemas fluviales ha sido reconocida en diferentes áreas del mundo. En Chile la sustitución de la vegetación nativa por la actividad forestal es de gran importancia, con un manejo que no considera la mantención de las zonas de riberas, modificando en calidad y cantidad el material alóctono que llega a los sistemas acuáticos, por lo que se espera que esta sustitución afecte a los sistemas fluviales, influyendo en la estructura, composición y metabolismo de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. En consecuencia el objetivo de este estudio es establecer los efectos que produce la sustitución del bosque nativo caducifolio por plantaciones de especies exóticas perennes, sobre los sistemas fluviales de bajo orden (<3) determinando su estado ecológico con su consecuente influencia sobre la estructura y funcionamiento de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Esto permitiría conocer el estado ecológico de sistemas lóticos y desarrollar bases para el manejo de usos de suelos en sus cuencas. Para este estudio se escogió la Cordillera de la Costa de la Región del Biobío (Chile), altamente modificada por acciones antropogénicas, principalmente por la actividad forestal basada en especies exóticas de rápido crecimiento, principalmente *Pinus radiata* (D. Don) y *Eucalyptus globulus* Labill. Ello se ha traducido en una amplia superficie uniforme de estas especies, lo que representa estructural y funcionalmente un cambio en el paisaje de este macizo cordillerano, lo que estaría afectando de manera significativa la calidad de los hábitats de los sistemas fluviales, por la reducción de entradas de materia orgánica lábil, además de incidir sobre la morfología del canal, entre otros cambios.

Para determinar los efectos sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos fluviales, se seleccionaron ríos de bajo orden (<3), por su sensibilidad al cambio de uso del suelo descrito en la literatura. Se compararon la proporción de grupos tróficos de las comunidades de macroinvertebrados, en función del porcentaje de uso de suelo de la cuenca aportante a cada sitio de estudio (ver Capítulo 1). Por otro lado, se evaluó mediante una aproximación multivariada cuales serían los factores

determinantes en la composición taxonómica de los sistemas estudiados (ver Capítulo 3). Finalmente, para evaluar el grado de asociación entre la comunidad bentónica y la vegetación ribereña (ver Capítulo 2), se estudió la descomposición de detritus foliar (camadas de hojas) de las especies nativas y exóticas dominantes en las cuencas. Los resultados entregaron evidencias de que la naturaleza de la vegetación ribereña influye sobre la biota acuática dependiente de su tipología, ya sea por cambios en la abundancia relativa de los grupos tróficos, principalmente en el % fragmentadores ($p < 0,05$). Esto también fue observado en el proceso de descomposición en paquetes de hojas, siendo mayor para hojas nativas (*Chusquea quila*, *Nothofagus obliqua*, *Peumus boldus*, *Gevuina avellana* y *Aextoxicon punctatum*), que introducidas (*Alnus glutinosa*). Por otro lado, se identificó que la conductividad eléctrica, sólidos disueltos y dureza, como las variables que mejor reflejan las características de las comunidades, variables que también se correlacionaron significativamente con los índices biótico ($r=0,85$; $p<0,05$) y de hábitat fluvial ($r=0,67$; $p<0,05$). El presente estudio permitió validar una aproximación multiparamétrica para evaluar integralmente un sistema fluvial, considerando de manera conjunta aspectos como la calidad y composición de la ribera, parámetros de la comunidad biológica y variables físico-químicas de la columna de agua. Esta aproximación multivariada permite acercarse a conclusiones más certeras, transformándose en herramientas útiles para acciones de manejo y restauración, además de evaluaciones cuantitativas de causalidad sobre las comunidades biológicas fluviales.

Palabras claves: Comunidad de macroinvertebrados, silvicultura, sustitución de bosque, índices bióticos, evaluación ambiental, aproximación multiparamétrica, Chile.