

Patrones de diversidad local y regional a diferentes escalas espaciales en ecosistemas fluviales del tercio norte de la Península Ibérica

José Barquín^{1*}, Mario Álvarez-Cabria¹, Francisco Peñas¹, Alexia González¹, Edurne Estevez¹

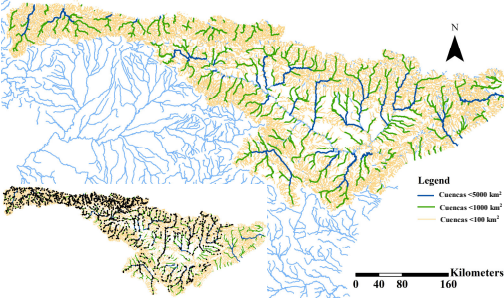
¹Environmental Hydraulics Institute "IH Cantabria", Universidad de Cantabria, C/ Isabel Torres nº 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, Spain

*Email: barquin@unican.es

Introducción

Comprender los patrones de variación espacial de la diversidad es el tema central de multitud de trabajos en ecología de comunidades. Para entender estos patrones es necesario estudiar la relación entre la diversidad regional (γ) y la diversidad local (α) y como diferentes factores ambientales controlan la diversidad a distintas escalas espaciales. Aunque este ha sido un tema ampliamente tratado en la literatura en diferentes ecosistemas terrestres y acuáticos, no existen muchos estudios que hayan contemplado este análisis en ecosistemas fluviales cubriendo diferentes escalas espaciales. El principal objetivo de este estudio es investigar los patrones de variación espacial de la diversidad local y regional de macroinvertebrados bentónicos fluviales y determinar que factores ambientales son determinantes en cuencas de pequeño (área < 100 km²), mediano (hasta 1000 km²) y gran tamaño (hasta 5000 km²) del tercio norte de la Península Ibérica.

Metodología

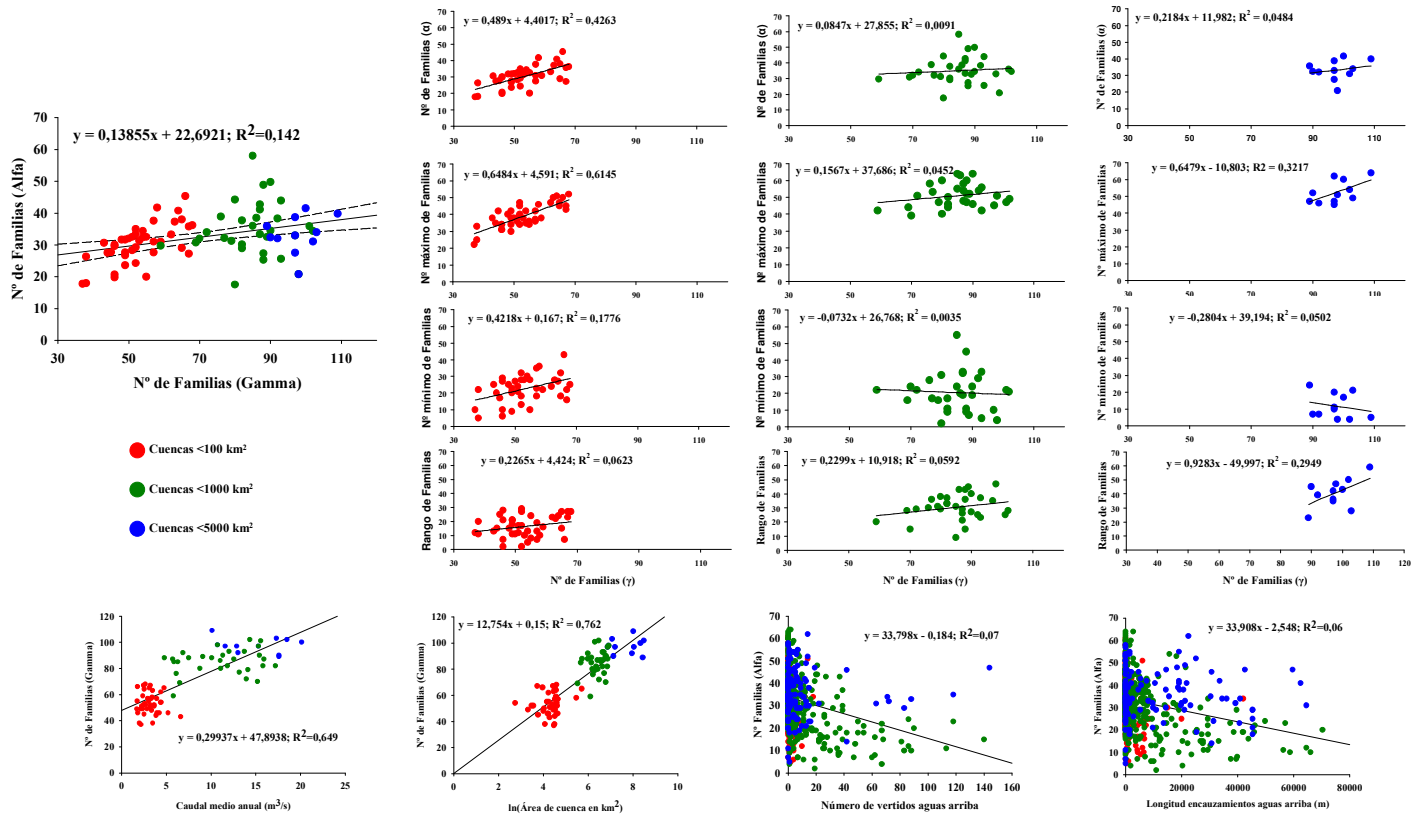


Para la realización del presente estudio se han utilizado los datos de macroinvertebrados bentónicos fluviales provenientes de los muestreos realizados por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC), la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y Ur-Argentzia (URA) entre los años 2003 y 2009. Todos estos datos han sido cedidos por estas agencias del agua para la realización del proyecto MARCE (<http://marce.ihcantabria.es>). La red fluvial sintética utilizada en este estudio proviene también del proyecto MARCE y cubre más de un cuarto de la superficie de España (casi 125000 km²). Esta red se ha derivado a partir de un Modelo Digital del Terreno (30 m) y se han calculado para la totalidad de sus tramos fluviales (más de 250000 tramos, de longitud entre 100 y 500m) diferentes variables ambientales (climáticas, hidrológicas, geológicas, usos del suelo, topográficas y hábitat físico).

La diversidad regional (γ : número de familias de invertebrados) se ha calculado para áreas que comprenden diferentes superficies de drenaje. Concretamente, se han seleccionado todas aquellas cuencas de tamaño inferior a 100 km² que contengan más de 4 puntos de muestreo (0,04 estaciones/km²) los cuales han sido muestreados entre 1 y 3 veces en el periodo de estudio (2003-2009) y siempre en los meses de Julio a Septiembre. Del mismo modo, se han seleccionado también cuencas de tamaño comprendido entre 100 y 1000 km² y entre 1000 y 5000 km². La densidad de puntos de muestreo se ha mantenido en estas 2 escalas por encima de los 0,01 estaciones/km² (mínimo de 15 y 50 estaciones para 1000 y 5000 km², respectivamente). La diversidad local (α : número de familias de invertebrados) se ha calculado como el número total de familias que han aparecido en los muestreos de una localidad y luego se ha calculado el promedio de familias para todas las estaciones dentro de cada cuenca. Del mismo modo, se han calculado el máximo, mínimo y rango de diversidad local que se puede obtener en una determinada cuenca. En total se han incluido en los análisis 758 estaciones repartidas en 41, 31 y 11 cuencas de 100, 1000 y 5000 km², respectivamente.

Resultados

La diversidad local promedio (α) osciló entre las 20 y 60 familias, mientras que la diversidad regional (γ) varió entre las 30 y 110 familias de macroinvertebrados bentónicos. La diversidad regional tiende a incrementar el número de familias a nivel local, aunque esta relación es más evidente en cuencas de pequeño tamaño (<100 km²) que en cuencas más grandes. La diversidad regional tiende a incrementar el número máximo de diversidad local más notablemente que el mínimo y, especialmente, en cuencas de menor tamaño. La diversidad regional está fuertemente correlacionada con el caudal medio anual de cada tramo y presenta una relación logarítmica con el área de la cuenca. La diversidad local se encuentra correlacionada negativamente con el número de vertidos y con la longitud de encauzamientos (i.e. escolleras, motas, etc.) que encontramos aguas arriba de los puntos de muestreo.



Discusión y conclusiones

La diversidad regional de macroinvertebrados bentónicos en la zona de estudio es muy dependiente del área (km²) que utilizamos para su cálculo, aumentando logarítmicamente con la misma. Al analizar cada escala espacial por separado, la diversidad regional de macroinvertebrados bentónicos tiende a incrementar el número máximo y mínimo de familias de macroinvertebrados que encontramos en un tramo fluvial en cuencas de pequeño tamaño (<100km²). Sin embargo, un aumento de la diversidad regional para cuencas superiores a 1000 km², tiende a incrementar el número máximo de familias en una localidad y a que el mínimo descienda. Esto produce un incremento menos notable de la diversidad local promedio. Este menor incremento de la diversidad regional puede deberse a que al aumentar el área descienda la tasa de cambio de la heterogeneidad espacial (número de nichos) y, por tanto, disminuya la tasa de aumento de la diversidad regional. Sin embargo no debería existir una tendencia a disminuir el número mínimo de familias.

Consideramos que el acumulo de presiones antrópicas hacia aguas abajo en los ecosistemas fluviales de la zona de estudio puede explicar las relaciones entre diversidad local y regional y ente el área de la cuenca y la diversidad regional observadas. Las presiones antrópicas están altamente correlacionadas con la superficie de cuenca. Por tanto, una explicación plausible a los patrones encontrados es que la tasa de aumento de familias por aumento de área de cuenca muestreada se contrarreste con la tasa de disminución de familias por la presencia y acumulo de presiones antrópicas.

Agradecimientos

En primer lugar queremos agradecer a las agencias del agua (CHC, CHE, URA y Agència Catalana de l'Aigua) por su colaboración en la cesión de datos tanto de macroinvertebrados bentónicos fluviales como los necesarios para la elaboración de la red fluvial sintética del proyecto MARCE. La financiación del presente estudio se ha llevado a cabo con fondos del proyecto MARCE (Plan Nacional de Investigación, Ref: CTM2009-07447) del proyecto RECORAM (Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ref: 132/2010) y el contrato Ramón y Cajal del investigador responsable (Ref: RYC-2011-08313).