

Modelización eco hidrodinámica del filtrador béntico Dreissena Polymorpha (mejillón cebra) en el embalse de Mequinenza.

Tema A (Dinámica fluvial y de estuarios y deltas)

Tema B (Hidrología y gestión del agua. Riegos. Energía hidroeléctrica)

P. Seral¹, S. García¹, R. Aliod¹, E. Faci¹, J. Paño¹

*¹Univesidad de Zaragoza, Área de Mecánica de Fluidos. Escuela Politécnica Superior
Huesca, España.*

[*patriciaseral@unizar.es*](mailto:patriciaseral@unizar.es)

Palabras clave

Dreissena polymorpha, río Ebro, modelo ecohidrodinámico, ECOLAB, modelo bioenergético estructurado según tamaños, MIKE 21, estado ecológico.

Abstract

El primer grupo de organismos de mejillón Cebra en la Cuenca del Ebro se detectó en Julio de 2001 en el embalse de Flix. La gran explosión demográfica que experimenta Dreissena Polymorpha una vez introducida, alcanza elevadas densidades de población, especialmente en zonas lénticas, que hace prácticamente imparable la progresiva colonización de los distintos sustratos naturales y artificiales que se hallan en contacto con el medio fluvial. En el embalse de Mequinenza, que ocupa una extensión de 7.500 ha con una profundidad máxima de 62 m, se encontraron asentamientos de la especie en el año 2002. (CHE, 2006).

El estudio de la ecología de las especies significativas, mediante modelos computacionales que aúnen la dinámica biológica y físico-química de medio, y la integren en la hidrodinámica de cauce, es una herramienta imprescindible para la protección y recuperación de la salud de los sistemas fluviales, y la prevención de las afecciones a las infraestructuras.

En este contexto, se ha desarrollado un modelo ecohidrodinámico 2D de poblaciones de mejillón Cebra, sintetizando y adaptando modelos biológicos y físicos previos, mediante el software ECOLAB-MIKE21 de DHI, cuyos resultados describen las concentraciones de fitoplacton, clorofila, zooplacton, detritus, nutrientes orgánicos e inorgánicos, oxígeno, vegetación béntica así como el crecimiento y número de cada clase de tamaños del mejillón cebra a lo largo del tiempo, procesos afectados por las variaciones en las variables hidrodinámicas y físicas.

El crecimiento de la población de mejillón cebra se simula según un modelo estructurado por tamaños (Mohlenberg & Rasmussen, project Essense). Se adopta para la representación del crecimiento de un individuo el modelo bioenergético (Walz (1978), Schneider (1992) Schöl (2002), siendo función de la temperatura, tamaño del mejillón y la concentración de fitoplacton.

La adecuación del hábitat para el crecimiento del mejillón cebra, se evalúa para cada celda del dominio a estudio a partir del tipo de sustrato, y según los resultados emergentes del modelo hidrodinámico referentes a profundidad de agua y velocidad media.

Desde el módulo hidrodinámico también es calculada la temperatura del agua, parámetro crucial en la explicación de los procesos ecológicos. Su cómputo se lleva a cabo a partir de datos meteorológicos, tales como temperatura del aire, humedad y radiación solar. Se facilitan datos cada 30 minutos registrados en la estación meteorológica de Caspe (1500 m al noroeste del dominio).

La modelización hidrodinámica se basa en la solución numérica de las ecuaciones de Navier-Stokes considerando la integración de Reynolds para fluidos incompresibles en la vertical. La discretización espacial es resuelta mediante el método de volúmenes finitos con puntos de control centrados en los elementos. Se opta por un mallado de tipo flexible adaptativo con teselado triangular. Se emplea el método explícito para la integración temporal.

Tras los estudios de sensibilidad del modelo, se ha aplicado el mismo en un caso real con geometría 2D extensa y compleja como es el embalse de Mequinenza, situado en el la cuenca media-baja del Ebro. El dominio de modelización consta de 10.754 nodos y 20.393 elementos. La batimetría y tipología de sustrato (obtenidas mediante técnicas “multibeam echosound”) del embalse, han sido suministradas por la Confederación Hidrológica del Ebro, y se cuenta, para el periodo de simulación, con datos quinceminutales de las condiciones de contorno (descarga, nivel de agua en presa).

La explotación del modelo, una vez validado y calibrado, facilitará el diseño de una gestión ambiental de ecosistemas fluviales que permita el control de la especie reduciendo el impacto negativo de la misma sobre el río.

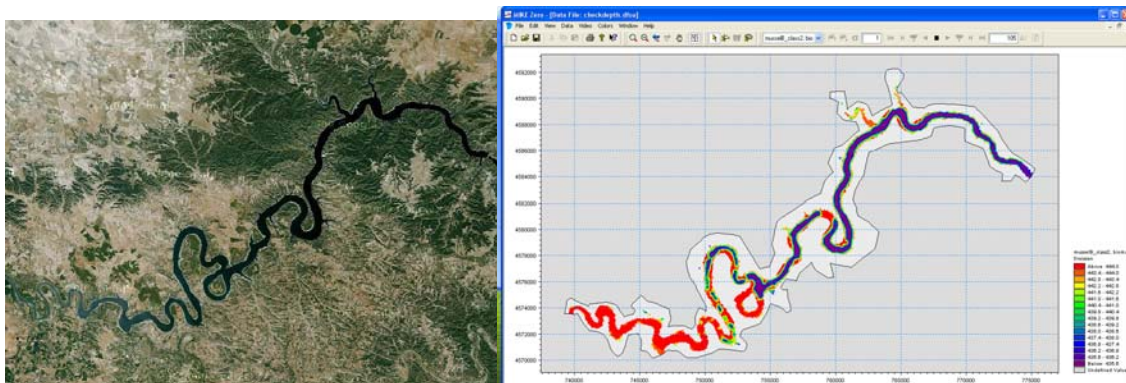


Figura1: Dominio del embalse de Mequinenza y resultados de crecimiento de la especie en el modelo eco hidrodinámico.

TRABAJO DESARROLLADO EN EL CONTEXTO DEL PROYECTO I+D+i MARM 100/RN08/03,4 "CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRA Y SUS AFECCIONES EN LA CUENCA DEL EBRO"