



## GUARDIANES DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS ESPAÑOLES

2 de Junio de 2010

**Un equipo formado por biólogos e informáticos de la Universidad de Granada han diseñado un sistema, con decisiones propias de Inteligencia Artificial, que permite evaluar la situación ecológica de las masas de agua de demarcaciones hidrográficas españolas.**

**Carolina Moya Castillo**

La Directiva Europea Marco del Agua requiere de todos los Estados Miembros la evaluación y protección del estado ecológico de los ecosistemas acuáticos. Esta normativa implica una nueva filosofía en la gestión de estos enclaves, que han de gestionarse desde un "punto de vista ecosistémico". De tal modo que el grado de salud de los mismos se mide en tanto en relación a los procesos ecológicos naturales que los caracterizan estén o no alterados. Este escenario ha introducido el concepto de "estado ecológico" y fija el mes de diciembre del año 2015 para cumplir la obligación de mantener y lograr un buen estado ecológico de todas las masas de agua independientemente del uso al que estén destinadas. En el caso de masas de agua fuertemente modificadas, estas deben alcanzar al menos el buen potencial ecológico.

Asimismo, exige que el estado ecológico se mida como desviación de unas condiciones de referencia establecidas. Esta filosofía se basa en el uso de un conjunto de estaciones de muestreo no perturbadas por la actividad humana y definidas por atributos físicos, químicos y biológicos seleccionados, como condición de referencia y representativa de un área determinada.

Hasta el momento, las metodologías de estudio y seguimiento de la calidad de las aguas estaban basadas casi exclusivamente en análisis físico-químicos. No obstante, el incremento de nuevos productos contaminantes requiere nuevas técnicas. Por ello, expertos de la [Universidad de Granada](#) utilizan a los macroinvertebrados acuáticos como indicadores, ya que estas especies han demostrado su total eficacia en la detección de puntos de alteración y en el cartografiado de la calidad de las aguas.

El bajo coste de la utilización de estos métodos, la rapidez de su aplicación y su fiabilidad los hace idóneos para la vigilancia de las cuencas hidrográficas. Presentan la ventaja de que reflejan las condiciones existentes en el pasado, que anteceden a la toma de muestras. Por su parte, los métodos analíticos actuales ofrecen una visión puntual del estado presente de las aguas en el momento de la toma de muestras, sin tener en cuenta esa retrospectiva.

Basándose en estos bioindicadores, biólogos e informáticos de la Universidad de Granada han diseñado un sistema, con características de Inteligencia Artificial, que permite evaluar el estado ecológico de los ríos mediterráneos españoles. La aplicación, denominada MEDPACS (*MEDiterranean Prediction And Classification System*), se basa en el desarrollo de modelos de predicción para las comunidades de macroinvertebrados acuáticos.

Esta herramienta que está siendo utilizada en fase de prueba permite, mediante una simple consulta, conocer al instante el estado ecológico de las masas de agua de demarcaciones hidrográfica españolas. Este estado ecológico se mide, según la Directiva Marco del Agua, en función del grado de desviación respecto a unas condiciones de referencia, que representan la mejor condición disponible, tanto física, como química y biológica.



**El río Castril, en Granada, es uno de los ríos estudiados en esta investigación de excelencia**



**Labores de muestreo para identificar comunidades de macroinvertebrados**

La aplicación mide, en cada momento, la diferencia entre los valores esperados en un determinado punto del cauce que se toma como referencia y los valores observados. "Esto implica que con un solo clic de ratón podemos predecir qué macroinvertebrados deberían vivir en un determinado lugar, según los valores de referencia que se estiman de buen estado ecológico y los niveles de estas especies que realmente existen en ese lugar; asimismo permite el cálculo de otros muchos índices biológicos y métricas, incluidas aquellas instrucciones de planificación hidrológica actualmente en vigor en el estado español", explica el responsable del proyecto, Javier Alba-Tercedor.

De esta forma, una vez realizada la consulta, un determinado punto puede contar con un estado ecológico definido según cinco niveles: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo.

Para elaborar esta información, los expertos del [Departamento de Biología Animal](#) de la Universidad de Granada han identificado lugares que sirvan de referencia por su estado ecológico, es decir, que no estén afectados por la contaminación. En estos enclaves, han establecido estaciones de muestreo, donde se miden parámetros como la concentración de minerales, la pertenencia a una cuenca forestada o de usos agrícolas, así como la latitud y longitud del enclave, entre otros.

La aplicación informática relaciona todas estas variables y predice qué familias deberían vivir en ese punto. Por ello, cuando existe una desviación de esos valores de referencia,

el sistema lo detecta al instante. "Por ejemplo, la aplicación alerta sobre la existencia de un vertido sin necesidad de análisis químicos de las aguas. Al aparecer el agente contaminante, el sistema no detecta ciertos macroinvertebrados, ya que han desaparecido y registra otros que se han establecido en ese hábitat. Se produce, por tanto un cambio en las comunidades", matiza Alba-Tercedor.

De esta forma, los usuarios finales (confederaciones hidrográficas, agencias medioambientales y, en general, los agentes implicados en la gestión ambiental del agua) podrán conocer el estado ecológico de los ríos ibéricos españoles y en los casos en que fuese necesario diseñar y aplicar programas de restauración, gestión y control.

### Experiencias previas

El modelo MEDPACS sigue la experiencia previa de otros países como el Reino Unido, con su sistema [RIVPACS](#) o Australia con [AUSRIVAS](#).

En años anteriores el grupo de la UGR, se integró en el denominado proyecto GUALDALMED, de estudio de ríos mediterráneos ibéricos. En el proyecto intervinieron equipos de las universidades de [Barcelona](#), [Vigo](#), [Murcia](#), [Almería](#) y [Granada](#); así como el [Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas](#) (CEDEX) en Madrid. Este proyecto sirvió de base para establecer protocolos de muestreo y metodologías. Así, en la segunda fase, el equipo de la UGR fue el encargado de desarrollar modelos predictivos, mediante la aplicación MEDPACS. Para desarrollarla, fue necesaria la labor de investigadores, tanto de la Universidad de Granada, como de las otras universidades implicadas, que muestrearon e identificaron macroinvertebrados a lo largo de todo el arco Mediterráneo. La última etapa de desarrollo de la aplicación web ha requerido la incorporación al equipo de especialistas informáticos.



**Macroinvertebrados acuáticos identificados en este proyecto**

Una vez establecidos protocolos de muestreo y modelos de predicción fiables, se necesitaba un sistema automatizado de cálculo y evaluación. Asimismo, en otra etapa, se produjo la ampliación del área de aplicación de los modelos MEDPACS.

Para este desarrollo inicial el proyecto contó con financiación del [Ministerio de Ciencia e Innovación](#) y de un proyecto de la Unión Europea. En la nueva etapa, el [Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino](#) colabora activamente con el grupo con financiación.

Los expertos de la UGR trabajan ahora en perfeccionar el servicio web a través de un proyecto de investigación de excelencia que la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia ha financiado con 289.888 euros. Por un lado, los investigadores persiguen la ampliación territorial de lugares de referencia, cubriendo en las diferentes tipologías las variaciones tanto estacionales, como interanuales que permita aumentar la versatilidad de la herramienta. Asimismo, los expertos, en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, quieren poner a disposición de los usuarios interesados la aplicación en Internet e irán incorporando las correspondientes actualizaciones y mejoras de los modelos.

**Descargue aquí las imágenes de la noticia:**