

RETO: SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA PARA UNA GESTIÓN AVANZADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Caso de uso

Valoración y predicción del estado de conservación del Dominio Público Hidráulico a través de técnicas no tradicionales

Predicción de blooms de cianobacterias y eventos de anoxia en embalses

DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO

- El **objetivo** es predecir blooms de cianobacterias y anoxias en los embalses, fenómenos que tienen una repercusión negativa desde el punto de vista sanitario (afección a aguas de consumo humano o zonas de recreo) como ambiental (afección a los ecosistemas), en el embalse y aguas abajo.
- En Galicia- Costa se dan blooms de cianobacterias en embalses con presencia en alguno de cianotoxinas. Se realiza un control periódico por campañas anuales en 15 embalses y puntual en otros 16, y zonas de baño próximas. Dado que de momento no es posible predecir qué células tienen toxina y cuáles no, se actúa bajo el principio de precaución, y se procede a analizar toda la posible presencia de toxina en el agua, lo cual genera cientos de analíticas anuales con desplazamientos semanales por parte de la guardería fluvial y personal del Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia para el muestreo.
- **Datos de los que dispone Augas de Galicia:**
 - Meteorológicos
 - Estaciones Aforo
 - Redes calidad de las aguas
 - Inventario de vertidos y red CAVE
 - Diversos estudios relacionados con estos fenómenos y la eutrofización de embalses
 - Inventario de presiones e impactos del PHGC
 - Datos de actividad agro-forestal (Medio rural) ...





SOLUCIONES EXISTENTES



- **Protocolo de cianobacterias:** El programa de Seguimiento y Control de cianobacterias se realiza de forma coordinada por la Consellería de Medio Ambiente (a través del ROAGA- LMAG), Augas de Galicia, y la Consellería de Sanidad, realizando muestreos periódicos para seguir la evolución de las proliferaciones (en base a dinámica de la concentración de clorofila y la abundancia de las cianobacterias) con el objetivo de realizar una detección temprana de la aparición de las cianobacterias, así como controles de presencia de cianotoxinas. La periodicidad de los controles viene determinada por las características y dinámica de cada embalse así como por la meteorología.
- La utilización de **imágenes vía satélites** y técnicas de teledetección esta probada para parámetros como la clorofila o la temperatura. En casos como la predicción de boom de cianobacterias en embalses se comercializan modelos pero sin adaptar a las particularidades de una red fluvial densa y a la climatología como gallega, así como a las presiones de un asentamiento poblacional dispersos.
- **Aplicación periódica de casca de eucalipto** en el embalse con mayor presencia de cianobacterias, pero sin presencia de cianotoxinas, sin poder demostrar la replicabilidad a otros.
- **Aplicación de test ELISA** (ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas) para la detección rápida de cionotoxinas, pero dan lugar a faltos positivos que necesitan confirmarse en laboratorio.
- Detección temprana de cianotoxinas en el agua de los embalses mediante el desarrollo de **nanosensores**, pero con necesidad de un posterior contraste del resultado en laboratorio.
- Aplicación de **ultrasonidos** para prevenir la aparición de cianobacterias, pero con limitada adaptabilidad al tratar poblaciones variantes de algas y limitado rango de acción.



PROBLEMAS NO RESUELTOS

- Problemas a los que se quiere dar solución

Predecir blooms de cianobacterias y anoxias en los embalses, en función de los datos de predicción hidrológica y meteorológica, de explotación de embalses, calidad de las aguas, vertidos y datos de la actividad campo-forestal. Optimizar las medidas a adoptar para mitigar estos fenómenos en la medida de lo posible.

- Por qué las soluciones existentes no satisfacen los problemas

En general, no se disponen de un sistema que permita predecir de forma precisa el fenómeno ni tampoco se ha llegado a cuantificar la influencia de cada variable en el mismo, lo que dificulta también su control y mitigación.

- Posibles tecnologías a utilizar en la solución

Inteligencia artificial con la intervención de sistemas expertos que analice los datos históricos y analice la influencia de las diferentes variables tanto de forma individual como conjunta en estos fenómenos.

- Indicadores de éxito

Implantación del sistema avanzados de tomas de decisiones en los embalses de abastecimiento a la población o que tengan aguas abajo zonas protegidas por el PHGC.

