



¿Cómo la digitalización del ciclo del agua puede fortalecer la cooperación en materia de aguas transfronterizas y contribuir a una mejor gobernanza del agua?

Jordi Morató, Director de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y Jose Luis Martin Bordes, Colaborador de la Cátedra UNESCO

Introducción y Contexto



Iniciativa de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC para explorar un **marco aplicaciones de sistemas expertos (IA et al.) en un contexto transfronterizo** y de NEXO WEFE



Seguimiento de los resultados del proyecto **PRIMA SureNexus**, adaptando el enfoque a partir de los aportes de los países CODIA



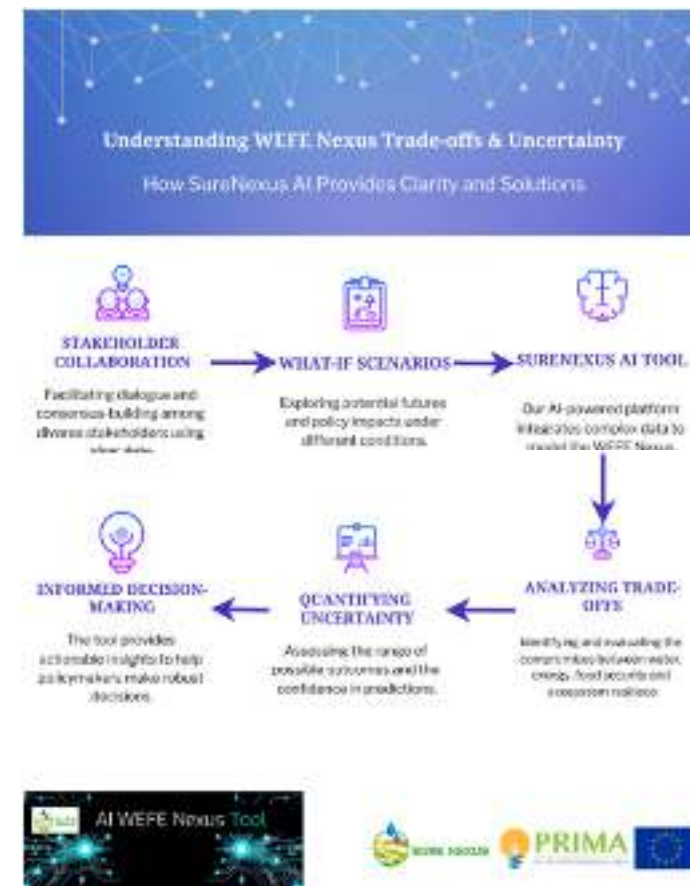
Presentación en la **Novena Reunión del Grupo de Trabajo sobre el NEXO WEFE** de la Convención del Agua de la CEPE (Ginebra, junio 2025)



Interés expresado por **delegaciones de 10 países** en el desarrollo de la siguiente fase del proyecto



Importancia de garantizar la **transparencia y el control humano** en cualquier enfoque impulsado por la IA



Propósito de la Presentación en XXVI CODIA



Consulta

Continuar el proceso de consulta con los países CODIA sobre su interés y la utilidad percibida de este marco potencial



Retroalimentación

Recoger ideas y sugerencias que puedan orientar el desarrollo del marco, asegurando que responda a las necesidades de las Direcciones del Agua



Colaboración

Identificar socios interesados en formar parte de un consorcio de instituciones y entidades académicas para el desarrollo del marco

Este foro es una oportunidad para construir juntos un marco de aplicaciones que responda efectivamente a las necesidades y prioridades de la región en la gestión de aguas transfronterizas

Integración e intercambio de datos mediante la digitalización del ciclo del agua

- ✓ Uno de los principales obstáculos de la cooperación transfronteriza es la **fragmentación de los datos** entre países y sectores (ODS 6.5.2).

Digitalización integral del ciclo del agua

- ✓ Tecnologías como sensores inteligentes, teledetección y plataformas de gemelos digitales, permiten una recolección continua y análisis de datos.

Beneficios de los sistemas expertos (IA)

-  Armonización de conjuntos de datos dispares
-  Detección de vacíos y redundancias en la información
-  Automatización de la limpieza e integración de datos
-  Intercambio de datos en tiempo real entre países
-  Interpretación de entradas multilingües y multisectoriales



Cuencas fluviales y acuíferos del mundo
WHYMAP

Escala 1 : 50 000 000

Modelización Predictiva y Análisis de Escenarios

Los modelos impulsados por IA ayudan a comprender las **complejas interdependencias** entre el agua, la energía, los alimentos y los ecosistemas (NEXO WEFE) en **contextos transfronterizos**.

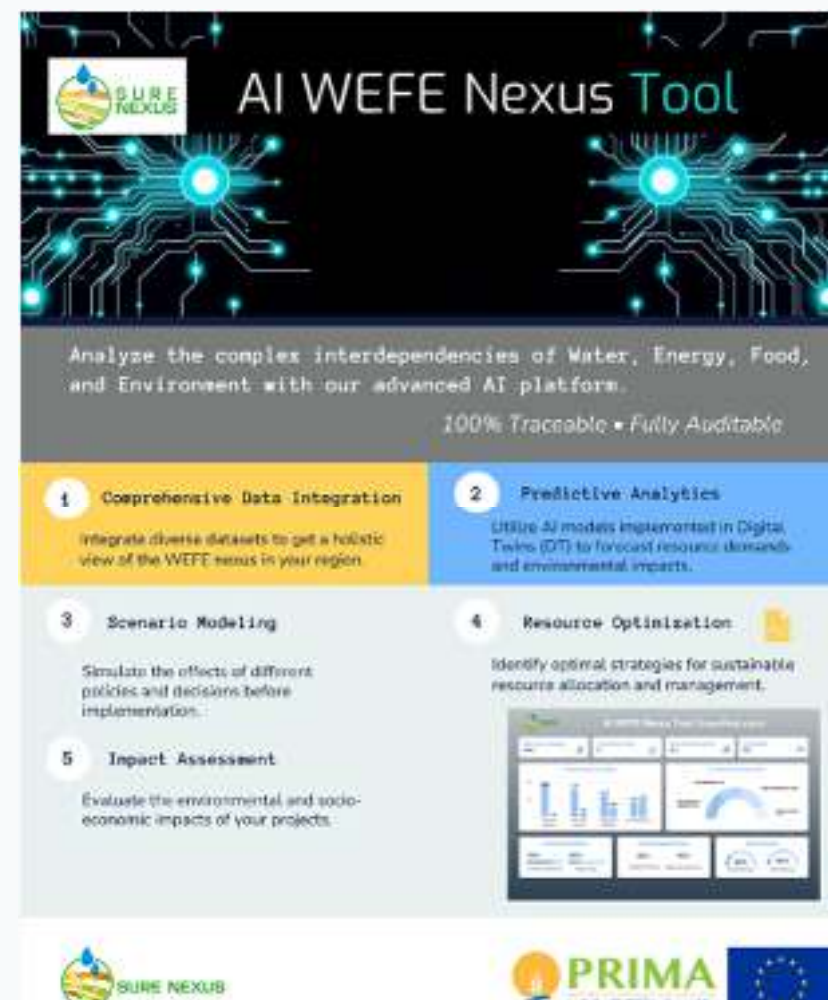
Simulación de escenarios

Permite anticipar resultados de cambios en la asignación de agua, variaciones en rendimientos agrícolas o modificaciones en la producción energética bajo diferentes contextos climáticos o políticos.

Previsión de riesgos

Anticipa eventos como sequías, inundaciones o escasez alimentaria, resaltando los impactos intersectoriales entre países ribereños.

Facilitación del diálogo



Apoyo a la Toma de Decisiones

Los sistemas expertos de apoyo a la toma de decisiones (DSS) basados en IA ofrecen **herramientas** para gestionar demandas en competencia en el marco de la cooperación transfronteriza y el NEXO WEFE:

Algoritmos de optimización multiobjetivo

Identifican estrategias que equilibran los compromisos entre sectores, como las necesidades de riego frente a la generación hidroeléctrica.

Motores de recomendación

Guían a los actores hacia estrategias de cooperación con beneficios mutuos, basándose en datos históricos y simulaciones.

Plataformas participativas con PNL

Aseguran la inclusión de voces diversas en las negociaciones mediante el procesamiento de lenguaje natural.



Equilibrio de objetivos en el nexo WEFE



 Monitoreo en tiempo real

Sistemas de alerta temprana

Q Detección de prácticas no sostenibles

The diagram illustrates a water distribution system. A central reservoir is shown with a pump station at its base. A network of pipes and valves is connected to the reservoir. Numbered callouts (1-10) point to various components: 1. Reservoir, 2. Pump station, 3. Distribution network, 4. Valve, 5. Pipe, 6. Pipe, 7. Pipe, 8. Pipe, 9. Pipe, 10. Pipe.

The diagram illustrates the system architecture. At the top left, a cloud icon represents the 'Thuận Thành District'. Below it is a box labeled 'Thuận Thành District'. A line connects this box to a box labeled 'Thuận Thành District People's Committee' in the middle left. From there, a line goes to a box labeled 'Thuận Thành District People's Committee' in the middle right. Finally, a line connects to a box labeled 'Thuận Thành District People's Committee' at the bottom right. A computer monitor icon is positioned above the middle right box, and a traffic light icon is positioned above the bottom right box.

Fortalecimiento de Marcos Políticos e Institucionales

— Análisis de Textos Legales

La IA puede identificar **incoherencias o solapamientos** entre políticas de diferentes países, facilitando la armonización normativa transfronteriza.

— Simulaciones de Impacto

Las simulaciones impulsadas por IA ofrecen **perspectivas sobre los impactos** de políticas propuestas, promoviendo una gobernanza basada en evidencia.

— Apoyo a Negociaciones

Al ofrecer **escenarios objetivos y transparentes**, la IA apoya las negociaciones diplomáticas y la construcción de consensos entre países ribereños.



Superación de Barreras Lingüísticas y de Comunicación

! El Desafío

La diversidad lingüística y cultural a menudo dificulta la cooperación en zonas transfronterizas, creando obstáculos para el **intercambio efectivo de información** y la toma de **decisiones colaborativas**.



Traducción y resumen automatizado de materiales técnicos y legales complejos mediante procesamiento de lenguaje natural.

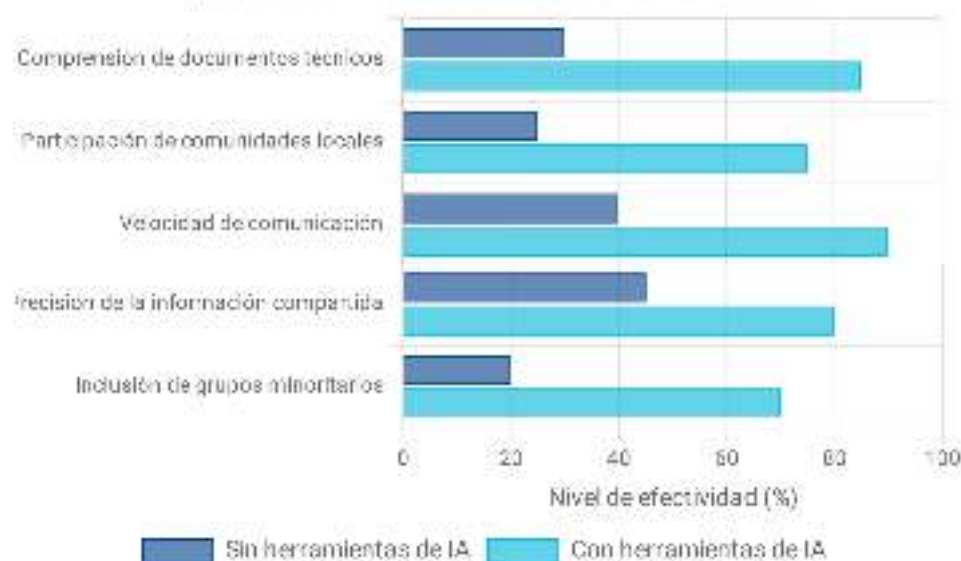


Desarrollo de **herramientas de comunicación inclusivas**, adaptadas cultural y lingüísticamente a los distintos grupos de interés.



Fomento de la **confianza y comprensión mutua** a

Impacto de la IA en la comunicación transfronteriza



Fomento de Capacidades e Inclusión

Las herramientas de IA pueden diseñarse para ser **ampliamente accesibles e inclusivas**, asegurando que los beneficios de la cooperación transfronteriza lleguen a todos los actores:



Accesibilidad

Interfaces intuitivas adaptadas para líderes locales, usuarios del agua y otros usuarios no técnicos, reduciendo las barreras de entrada para la participación.



Enfoque de género y equidad

Incorporación de análisis que garanticen la representación de diversas perspectivas, especialmente de grupos tradicionalmente marginados en la gestión de recursos.



Distribución justa

Factores de inclusión y su impacto en la efectividad de soluciones transfronterizas



Advertencias y Consideraciones



Sesgo y Transparencia

Los sistemas de IA deben ser **explicables** y desarrollados con datos **inclusivos y representativos** para garantizar la equidad en la toma de decisiones transfronterizas.



Soberanía de Datos y Privacidad

La información transfronteriza sensible debe **protegerse contra usos indebidos**, respetando la soberanía de datos de cada país y estableciendo protocolos claros de compartición.



Generación de Confianza

La IA debe diseñarse para **apoyar y reforzar la diplomacia humana** y los esfuerzos de creación de confianza, no para reemplazarlos. El factor humano sigue siendo esencial.

Consideraciones Éticas para IA en Contextos Transfronterizos



Conclusión y Llamada a la Acción

Beneficios clave de la digitalización y del uso de la IA para la cooperación transfronteriza:



Integración y armonización de datos entre países y sectores



Modelización predictiva para anticipar riesgos compartidos



Optimización de decisiones con múltiples objetivos



Facilitación del diálogo y la cooperación transfronteriza

Invitación a la colaboración

Les invitamos a unirse a este esfuerzo colaborativo para desarrollar herramientas de IA que apoyen la gestión sostenible los recursos hídricos transfronterizos. Su experiencia y perspectiva son fundamentales para asegurar que estas soluciones respondan efectivamente a las necesidades de la región.



catedra.unesco.sostenibilitat@upc.edu



www.unescosost.org