



## **DISCURSO DE LA PROFESORA BERIT ARHEIMER**

Magnífico Señor Rector de la Universidad de Córdoba,  
Distinguidas Autoridades,  
Miembros del Profesorado de la Universidad de Córdoba,  
Damas y caballeros,

Ante todo, quisiera agradecer al rector y a todos los que participaron en esta elección por haberme distinguido con este gran honor. Es un momento de gran orgullo para mí y mi familia, y estoy muy agradecida de estar aquí y compartir este momento de reconocimiento y aprecio.

En segundo lugar, espero que me perdonen por hablar inglés, pero mi español es muy malo. ¡Lo siento!

Me he dado cuenta de que soy la primera hidróloga y la primera sueca que recibe este gran honor (y la cuarta mujer) y por ello estoy muy orgullosa y muy agradecida.

Crecí en una familia que pasaba mucho tiempo en la naturaleza practicando deportes al aire libre. Mi padre, con formación en biología y química, me enseñó ecología. Ya de niña, mientras hacíamos senderismo por las montañas suecas, me fascinaban los paisajes y sus procesos de formación. Por ello, elegí geociencias y geografía física para mi licenciatura. Como estudiante, tuve la oportunidad de realizar estudios de campo en geomorfología y estudiar la erosión tanto en Túnez como en los Andes venezolanos. Desde muy joven, sentí



pasión por el bien común y por hacer del mundo un lugar mejor; quería marcar la diferencia y siempre tuve un fuerte impulso por encontrar soluciones a los problemas ambientales y prevenir riesgos.

Como estudiante de doctorado, me involucré profundamente en los problemas de eutrofización del Mar Báltico. Siempre que buscaba las causas de los problemas, ya fuera la calidad del agua o la erosión, me quedó claro que el agua era el agente transportador. Por lo tanto, necesitaba comprender la hidrología. Así pues, me convertí en hidróloga y comencé a trabajar con el Instituto Meteorológico e Hidrológico Sueco. Esto ocurrió hace 30 años, y sigo en el SMHI.

SMHI fue un excelente lugar para crecer como científica con ambiciones de tener un impacto en la formulación de políticas, con tantas personas expertas y con talento, no solo en hidrología, sino también en meteorología, oceanografía y tecnología de la información, y un lugar también con acceso directo al Ministerio de Medio Ambiente de Suecia.

La hidrología trata sobre la comprensión del ciclo del agua y todos los procesos que rigen el transporte de agua desde la evaporación al aire, la precipitación como lluvia o nieve, el almacenamiento en glaciares y campos de nieve, el derretimiento e infiltración en el suelo, la transpiración por la vegetación, el almacenamiento en aguas subterráneas y acuíferos, la percolación subterránea, la descarga en humedales y arroyos, el almacenamiento en lagos y embalses y el flujo a través de la red fluvial hacia el mar. PERO la hidrología también es el impacto de los humanos por medio de presas, riego, regulación del flujo y

extracción para el consumo y la producción industrial. De hecho, toda la vida, los seres humanos, los sectores sociales y la ecología dependen del agua. Por tanto, la hidrología también trata sobre las interacciones entre la sociedad y el agua. El problema con el agua es que a menudo tiende a volverse demasiada, muy poca o demasiado contaminada.

Durante mi carrera he tenido la oportunidad de estudiar cómo los humanos afectan la hidrología y me gustaría ofrecer una breve descripción general de algunas decisiones políticas que han tenido un impacto importante en la hidrología de Suecia:

- En 1850, Suecia era un país muy pobre del norte de Europa y su gente padecía hambre. La población había crecido, pero las cosechas eran escasas debido al mal tiempo durante varias décadas. Suecia es muy rica en lagos (de hecho, tiene la mayor densidad de lagos del mundo). Para aumentar la producción agrícola, se drenaron humedales y lagos para que los suelos fértiles bajo el agua pudieran utilizarse para la agricultura. Los efectos se aprecian claramente en las series temporales monitorizadas, con importantes descensos en los niveles de agua registrados y una menor amortiguación del caudal.
- Entre 1800 y 1900, Suecia comenzó a industrializarse, lo cual fue posible principalmente gracias a la exportación de madera. Los grandes ríos del norte fueron desprovistos de piedras y corregidos gracias a una hidromorfología modificada. En 1909, una nueva ley prescribió que todos los bosques talados debían ser reforestados. La producción se intensificó, lo que resultó en una mayor transpiración de los árboles.

- La industrialización demandó mucha energía, y el gobierno introdujo la energía hidroeléctrica a gran escala. En principio, todas las cascadas principales de las montañas se utilizaban para la producción de energía y muchos lagos estaban regulados. Hoy en día, solo cuatro ríos son naturales y el 50% de la electricidad sueca proviene de la energía hidroeléctrica. Esto cambió radicalmente la dinámica de los caudales fluviales, ya que el caudal máximo primaveral del deshielo se almacenaba en embalses y se liberaba al mar durante el otoño y el invierno.
- Durante la depresión de 1920 y 1930, el gobierno sueco contrató personal para combatir el desempleo masivo, permitiendo que la gente volviera a drenar las tierras para producir más alimentos. Durante esos años, se cavaron a mano hasta 100.000 km de zanjas al año. La hidrografía cambió drásticamente en Suecia y desaparecieron los arroyos, así como la capacidad de almacenar agua en el suelo. El caudal de agua de la tierra al mar aumentó.
- A mediados del siglo XX, experimentamos la urbanización con pavimentos e infraestructura, lo que también incrementó el caudal de agua; sin embargo, también sufrimos graves problemas de contaminación causados por industrias y hogares sin una limpieza adecuada. Durante las décadas de 1980 y 1990, observamos sus efectos con la acidificación y eutrofización de las aguas superficiales, y se instalaron sistemas de tratamiento.
- El problema del cambio climático debido a las emisiones de carbono a la atmósfera se reconoció durante la década de 1990. Se destacó la tendencia a un menor deshielo, un

mayor aumento de las precipitaciones y el riesgo de sequía. De hecho, las presas hidroeléctricas suecas se construyeron a menudo con valores de diseño demasiado bajos, y Suecia sufrió la única rotura de presa de mayor magnitud en 1985 (aunque no se registraron víctimas mortales). Esto dio inicio a una importante restauración para asegurar todas las presas frente al clima.

- En el siglo actual seguimos trabajando mucho en la adaptación frente al clima en todos los sectores de la sociedad y también abordamos otros aspectos de la sostenibilidad, desde que la ONU lanzó los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 2016.
- Especialmente en la década de 2020, nos centramos mucho en los fenómenos meteorológicos extremos y el riesgo de inundaciones y sequías en todo el país. Los factores clave actuales para las políticas con influencia en la hidrología son la seguridad, la inteligencia artificial y la transformación social.

Durante mi carrera, me he centrado principalmente en la construcción de modelos numéricos a gran escala para orientar políticas y evaluar su impacto en la hidrología a gran escala. A principios del año 2000, creé un nuevo modelo con este propósito, principalmente para evaluaciones de la calidad del agua, pero resultó muy útil también para muchos otros problemas hidrológicos. Un par de años después, aplicamos el modelo en Suecia y en el continente europeo para evaluar las políticas de la UE y explorar el impacto del cambio climático en toda Europa.

Fue entonces cuando me reuní con la profesora María José Polo Gómez y comenzamos a comparar nuestras diferentes perspectivas sobre hidrología y la experiencia del norte y el sur de Europa. El modelo HYPE se desarrolló en numerosas aplicaciones para diversos ámbitos a lo largo de los años. España fue uno de los países más difíciles de modelar y tuve que aprender mucho sobre los procesos locales, especialmente sobre la evaporación, los acuíferos y la nieve en la región mediterránea. Comparamos los resultados del modelo con las observaciones e intentamos explicar las discrepancias. Juntas logramos atraer financiación para varios proyectos de la UE relacionados con los servicios climáticos y la adaptación climática de sectores sociales en toda Europa. Colaboramos en la comprensión y la modelización, así como en estudios de casos con diversas partes interesadas, para concienciar y promover la acción de los responsables políticos.

Hace casi diez años, conocí al Dr. Rafael Pimentel, quien se unió a mí como investigador postdoctoral del grupo de investigación de María José aquí en Córdoba. Con Rafa y sus colegas, finalmente logramos aplicar el modelo HYPE a todo el planeta, algo que no habría sido posible sin sus habilidades de programación y su conocimiento de la observación de la Tierra. Este modelo mundial ahora proporciona pronósticos diarios de riesgo de inundación en el SMHI y pueden ver los resultados de ayer aquí, con alertas en toda España.

Con Rafa, he explorado el agua dulce en todo el planeta. Nos hemos planteado muchas preguntas científicas y hemos utilizado el modelo como herramienta para la experimentación. Por ejemplo, nos hemos preguntado:

- ¿Dónde está el agua en la Tierra?

- ¿Qué parte del balance hídrico domina en cada lugar?
- ¿Existen tendencias en el almacenamiento y flujos de agua?
- ¿Cuál es el impacto humano sobre los caudales naturales?

Y juntos hemos publicado muchos artículos en revistas científicas con muchos mapas y gráficos coloridos...

Pero lo que más me enorgullece son los logros que hemos alcanzado en la construcción de comunidades y relaciones con personas que necesitan esta información para construir sociedades seguras. Los resultados globales que hemos obtenido con el modelo para estimar el impacto del cambio climático en los recursos hídricos forman parte actualmente de varios servicios climáticos y contribuyen a la transformación social en diferentes sectores y negocios.

También utilizamos el modelo global como punto de partida para establecer servicios operativos de pronóstico y alerta de inundaciones en países en desarrollo. Por ejemplo, en un servicio regional para 17 países de África Occidental, donde se informa que ha salvado miles de vidas gracias a las evacuaciones tempranas antes de las inundaciones. Actualmente, también trabajamos en el establecimiento de servicios de alerta en Etiopía, Zimbabue y Moldavia en nombre de la Agencia Sueca de Desarrollo.

Así pues, en nombre de mi grupo de investigación en Suecia, agradezco una vez más este valioso reconocimiento como doctor honoris causa de la Universidad de Córdoba, y



agradezco a María José su fructífera colaboración a lo largo de los años. Ojalá siga prosperando, ya que actualmente la comunidad científica es más necesaria que nunca para equilibrar la formulación de políticas en este mundo tan turbulento y en constante cambio.

¡Muchas gracias!

Berit Arheimer

Profesora del Instituto Meteorológico e Hidrológico Sueco (SMHI)

Córdoba, 25 de marzo de 2025