



## SEMINARIO NACIONAL “CIENCIA, AGUA Y ORDENACIÓN TERRITORIAL”

5 de noviembre de 2014

### Discurso inaugural del Presidente de la Academia Chilena de Ciencias Agronómica, Ing. Agr. Nicoló Gligo Viel

La historia de la agricultura chilena está fuertemente ligada al agua. De ello dan constancia Claudio Gay, en el siglo XIX, posteriormente Ricardo Latcham en su libro sobre la agricultura precolombina, y después Rafael Elizalde Mac-Clure y Elías Almeyda Arroyo. Ellos relevaron la importancia de este recurso para la sobrevivencia del país y se explayaron en los problemas derivados de su escasez y de los conflictos que conlleva su uso. En la segunda mitad del siglo veinte y en lo que va de este siglo, la situación se ha agravado. Necesidades crecientes de una población cada vez mayor, crecimiento de la demanda de agua para la minería, expansión del riego, priorización de la producción energética, son los principales factores que inciden en los conflictos y problemas actuales. Además, hay manifestaciones que podrían atribuirse al cambio climático como la intensificación de episodios de sequía y la disminución de las fuentes de agua desde la cordillera, en especial por el retroceso comprobado de glaciales.

Desde el decenio de los cuarenta se han realizado numerosos estudios sobre los recursos hídricos, varios de ellos de cuencas. Sin embargo, habría que preguntarse por qué han sido tan poco utilizados para ordenar el territorio en un contexto de uso armónico y eficiente. Es posible que la explicación haya que buscarla en la sectorialidad de estos estudios que dejan al margen o tratan en forma superficial temas como el conocimiento físico relativo a los comportamientos ecosistémicos; la tenencia y los conflictos del recurso hídrico y su relación con la tierra; y las tradiciones y formas de uso de las comunidades originarias.

Por otra parte, la ciencia y las tecnologías del uso del agua han experimentado un salto realmente grande en función de técnicas como riego por goteo, uso de aspersores, detección de déficit hídrico de cultivos etc. Centros especializados en recursos hídricos para el desarrollo agrícola de las principales universidades del país han continuamente adoptado los principales adelantos científicos y tecnologías que innovan a nivel mundial y han generado tecnologías propias en función de la realidad y exigencia de los principales agrosistemas de Chile. No obstante, en la actualidad, hay una clara deuda en la masificación del uso de estos adelantos.

Es obvio que hay trabas y escollos que son necesarios superar. Desde hace ya algunos años y en forma reiterativa se diseñan estrategias para los recursos hídricos usados en el sector rural. En todos ellos, con distinto énfasis se establece abordar temáticas como la necesidad de una reestructuración de fondo de la institucionalidad ligada al agua; la modificación del código de

aguas y los derechos de éstas; la gestión más tecnológica orientada fundamentalmente a lograr mayor eficiencia y aumentar las capacidades de embalses; el fortalecimiento e incluso empoderamiento de las organizaciones de usuarios del agua, juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas y comunidades de aguas; la dictación de normas de calidad secundaria y sus sistemas de fiscalización; el control de la erosión en zonas semiáridas; y finalmente, el resguardo de la equidad social determinando las prioridades de uso en función del derecho universal al agua potable de todos los ciudadanos, y el reconocimiento de los derechos ancestrales de comunidades indígenas y sucesoriales.

Estas estrategias han fallado básicamente por ser sólo sectoriales, y en muchos casos no ser vinculantes para los sectores que no las generan. Además, lo que es muy importante, muchos de estos planteamientos fallan porque parten de información incompleta, basada a veces en supuestos poco científicos y en estudios muy generales y/o poco integrados.

Visto estos antecedentes nace una interrogante, ¿cómo la ciencia puede aportar para salir del impasse actual?

Por una parte, se necesita un conocimiento notoriamente más exhaustivo de las cuencas del país. Casi siempre se prioriza el conocimiento de los recursos hídricos, pero es necesario avanzar en estudios integrales, donde se priorice el comportamiento del ecosistema, para maximizar la utilización de sus componentes. Esto exige investigaciones científicas que estudien el funcionamiento dinámico ecosistémico y sus componentes naturales, clima, flora, fauna, agua, suelos, geomorfología, pero también, la interacción con los asentamientos humanos, sus dinámicas, sus efectos cuencas abajo, y además, las racionalidades vigentes de los distintos actores sociales, especialmente productivos, racionalidades derivadas de los sistemas de tenencia de los recursos. Sin estos estudios, basados en investigaciones científicas a escalas detalladas, todas las estrategias quedarán sólo en declaraciones de buenos deseos.

Por otra parte, la ciencia debería aportar elementos para una mayor precisión en las estimaciones del cambio climático y sus efectos. Sobre la base de estas estimaciones, la ciencia debería contribuir a la adaptación al cambio para elaborar recomendaciones sobre modificaciones de la estructura productiva producida por las transformaciones ecosistémicas previsible.

A ello hay que sumar que la ciencia deberá seguir aportando las bases para las innovaciones tecnológicas que incidan en la utilización de los territorios, tratando de obtener de ellos una alta productividad en el marco de la mayor sustentabilidad ambiental posible. La fuerza de los nuevos adelantos científicos y de las innovaciones que ellos generan son prerequisites fundamentales para los necesarios ordenamientos territoriales.

Hacienda realmente ciencia se abren posibilidades que contribuye a enfrentar los períodos de sequía y manejar más eficientemente los recursos hídricos. Al conocimiento exhaustivo de cuencas y recursos hídricos reclamado en párrafos anteriores se suman los esfuerzos por incrementar la eficiencia en el uso del agua. Hay que destacar las investigaciones para hacer un efectivo uso de tecnologías satelitales, e incluso, la utilización de drones para calcular consumos de agua y coeficientes de cultivos.

Pero no sólo los esfuerzos se centran en la eficiencia hídrica sino que se requiere captar más agua. Nuevos adelantos científicos que harán económicamente más factibles la producción hídrica a través de procesos de desalinización. A futuro es posible pensar que con los previsible menores costos de la energía solar y el agua desalinizada, la mentada carretera hídrica en vez de pensarla de sur a norte se invertiría de norte a sur.

Además de la temática de la agricultura de precisión, el uso y manejo ambientalmente sustentable de los recursos hídricos se puede enriquecer a través de la creación de vegetales genéticamente modificados. La ciencia y la tecnología para modificar las plantas están dirigidas a obtener, por una parte, vegetales con mayor eficiencia hídrica para ser adaptadas a áreas semiáridas y ,por otra parte, a utilizarlos en condiciones deficientes de calidad de agua.

Importancia creciente está tomando la aplicación de la nanociencia para el manejo de la contaminación de aguas, como el uso de membranas nanoporosas que filtran agentes patógenos para purificar el agua corriente y subterránea; o la utilización de nanopartículas para medir la contaminación de atracina en aguas subterráneas. También con sensores nanotecnológicos basados en proteínas se puede detectar la presencia de mercurio a concentraciones extremas de una parte en 10 elevado a menos 45. Es posible utilizar nanopartículas de hierro como reductor químico para descontaminar el agua de metales pesados y también usar nanocristales de hierro magnetizado para eliminar arsénico.

Todos estos aportes de las ciencias y de las tecnologías que de ellas se generan, crean complejos y difíciles desafíos que exigen profundizar la dinámica de los cambios previsible, pues la ordenación territorial integrada no podrá dejar a un lado las continuas transformaciones derivadas tanto del cambio climático, como de la intensificación de las modificaciones a la estructura productiva y la productividad de los recursos naturales. Por ello que la generación y el manejo de la información científica y tecnológica debería dar un salto cualitativo importante.

En consecuencia, la ordenación territorial, temática clave para avanzar en el desarrollo rural y agrícola, exige estar en manos de científicos que puedan leer y prever inteligentemente la importancia del agua para la sobrevivencia del país. El progreso será muy limitado si no se ordena el territorio nacional, para lo cual el agua, en especial en las zonas semiáridas, constituye un factor fundamental. Abordar estas temáticas son desafíos trascendentes para el país y por ende para esta Academia Chilena de Ciencias Agronómicas.

Muchas gracias