

Agro adaptativo: ajustar la demanda agrícola a la oferta variable de agua

En un contexto de déficit hídrico, desde el INTA subrayan la necesidad de integrar, en un modelo funcional de cultivos, el monitoreo del stock de agua con la historia climática y las perspectivas para sintetizarlas en una estimación de rendimientos. Este es uno de los temas que se exponen en la XVIII Reunión Argentina y IX Latinoamericana de Agrometeorología que se realiza hasta el 27 de noviembre.



-
-

La agricultura actual requiere de una mirada sistémica e integrada que les permita a los productores tomar decisiones inteligentes en un contexto de alta variabilidad climática interanual. A su vez, el Instituto Internacional de Investigación de Clima y Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia, Estados Unidos, confirmó la marcada incidencia –entre moderada y fuerte– del fenómeno La Niña para el próximo trimestre, probablemente debilitándose durante el otoño.

En ese contexto de déficit hídrico, desde el INTA proponen adaptar la demanda agrícola a la variabilidad de la oferta de agua. “Esto requiere, como primer paso, conocer la variabilidad climática histórica de la zona y también el pronóstico a mediano plazo”, indicó Jorge Mercáu, investigador del INTA San Luis y coordinador del Proyecto Disciplinar Interacción de Agroecosistemas y Napas freáticas.

A su vez, señaló que “hay que tener en cuenta el agua que hay en dos metros de suelo para decisiones agrícolas, y la cercanía y calidad de la napa freática mediante freatímetros”.

Para Mercáu “los modelos funcionales de cultivos son una alternativa que permiten integrar el monitoreo del stock de agua, la historia y las perspectivas climáticas, sintetizándolas en diferencias en rendimiento”. Esa información se usa para apoyar la decisión de incorporar o no un cultivo de servicio o cosecha en invierno, o sembrar más tarde o más temprano los de verano. “Esas decisiones se pueden tomar con eficiencia en una planificación flexible”, afirmó Mercáu.

De acuerdo con el especialista del INTA, que expondrá en la [XVIII Reunión Argentina y IX Latinoamericana de Agrometeorología](#), la agricultura debe profundizar el manejo no solo del estrés por sequía, sino también tener en cuenta que el hecho de perder agua en profundidad puede ser la causa de algunos procesos degradativos del suelo.

“Si en una campaña ingresa mucha agua al suelo y los cultivos que implantamos no logran usarla, se pierde agua en profundidad, aunque, si la napa está cerca, puede volver a usarse en una próxima campaña”, dijo el especialista. Y agregó que “esas pérdidas, sin embargo, junto con la escorrentía superficial, favorecen procesos de erosión hídrica, de inundación, de aparición de nuevos ríos y del proceso de salinización”.

Una vez que se conoce la historia climática y se ensambla un protocolo de monitoreo de la recarga del perfil y la profundidad de la napa, “hay que planificar una estrategia agrícola que incorpore flexibilidad en ventanas críticas de decisión, como el fin del verano y del invierno”, aseguró Mercáu en referencia al manejo adaptativo.

En esta línea, recomendó analizar cómo la variabilidad climática se transforma en variabilidad de rendimientos. “No alcanza con saber si va a llover más o menos, sino que siempre intentamos estimar si un cultivo va a rendir más o menos de acuerdo a la decisión que se tome”, ponderó Mercáu.

Y agregó: “Cuando tenes napa o un perfil lleno en un buen ambiente edáfico, el rendimiento de maíz temprano puede ser un poco mejor que el de tardío. En cambio, cuando hay una mala recarga de perfil y napa lejos, es claro que el rendimiento de un maíz tardío supera ampliamente al maíz temprano en muchas zonas del país”. El especialista consideró a este ejemplo como el más claro del uso de la variabilidad de la oferta de agua para apoyar decisiones con modelos que permiten transformarla en variabilidad de rendimientos.



Mercau: “Si tenes la napa seca y perfil recargado y vas a maíz tardío es más probable que al año siguiente estés inundado a que, si ese año decidís hacer maíz temprano, o un doble cultivo”.

Acceso de la información

En un contexto de napas freáticas cercanas –frecuente en las llanuras pampeana y chaqueña– es crítico considerar la dinámica esperable de la napa, además del rendimiento del cultivo. Para eso Mercau, junto con colaboradores del Grupo de Estudios Ambientales en San Luis, diseñó un modelo funcional de balance hídrico diario que permite integrar en la simulación la dinámica y los aportes de la napa freática.

“Si tenes la napa seca y perfil recargado y vas a maíz tardío es más probable que al año siguiente estés inundado a que, si ese año decidís hacer maíz temprano, o un doble cultivo”, aseguró. Este modelo ayuda a tomar decisiones para un cultivo,

contemplando riesgos de sequías y excesos, y, a la vez, la evolución de la napa a futuro, que puede generar oportunidades y amenazas para el campo.

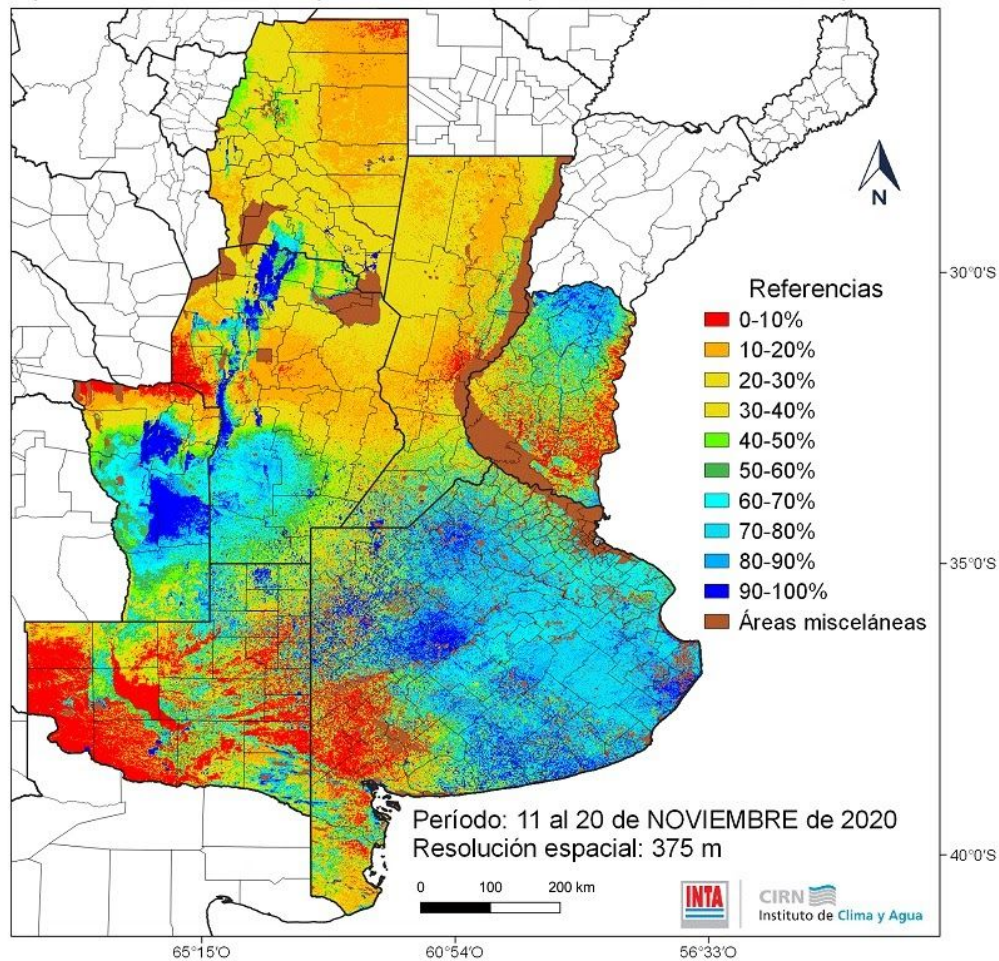
Además, se dispone de otras herramientas para conocer la estimación del stock de agua que están disponibles en sus sitios web, como el [balance hídrico](#) que desarrolla el Instituto de Clima y Agua junto con la Facultad de Agronomía de la UBA (FAUBA) y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), o el desarrollado por la herramienta [SEPA \(Seguimiento de la Producción Agropecuaria\)](#).

“Estas herramientas, en continuo proceso de mejora, son potentes para brindar un panorama regional del stock de agua en el suelo y alertar sobre la necesidad de un mejor diagnóstico para tomar decisiones”, aseguró Mercau.

“Para calcular el stock de agua del suelo en ambos modelos se utilizan las variables forzadoras determinantes, las lluvias diarias y la demanda de los cultivos, para un cultivo de referencia en el primero de ellos, y para la cobertura real del suelo, estimada con satélites, en el del SEPA”, expresó el coordinador.

A su vez, citó otras herramientas que, en cambio, realizan una estimación directa del agua en el suelo. Un grupo estima mediante satélite radar el agua superficial, de 2 a 5 centímetros y desarrolla productos que permiten integrar la humedad de un poco mayor profundidad. Uno de ellos son los desarrollos de CONAE con la misión SAOCOM y hay otros con prestaciones comparables, disponibles en [GLAM](#) y en [SMN](#).

Agua en el suelo con respecto al máximo posible hasta 1 metro de profundidad



Una de las herramientas es el desarrollado por la herramienta [SEPA \(Seguimiento de la Producción Agropecuaria\)](#).

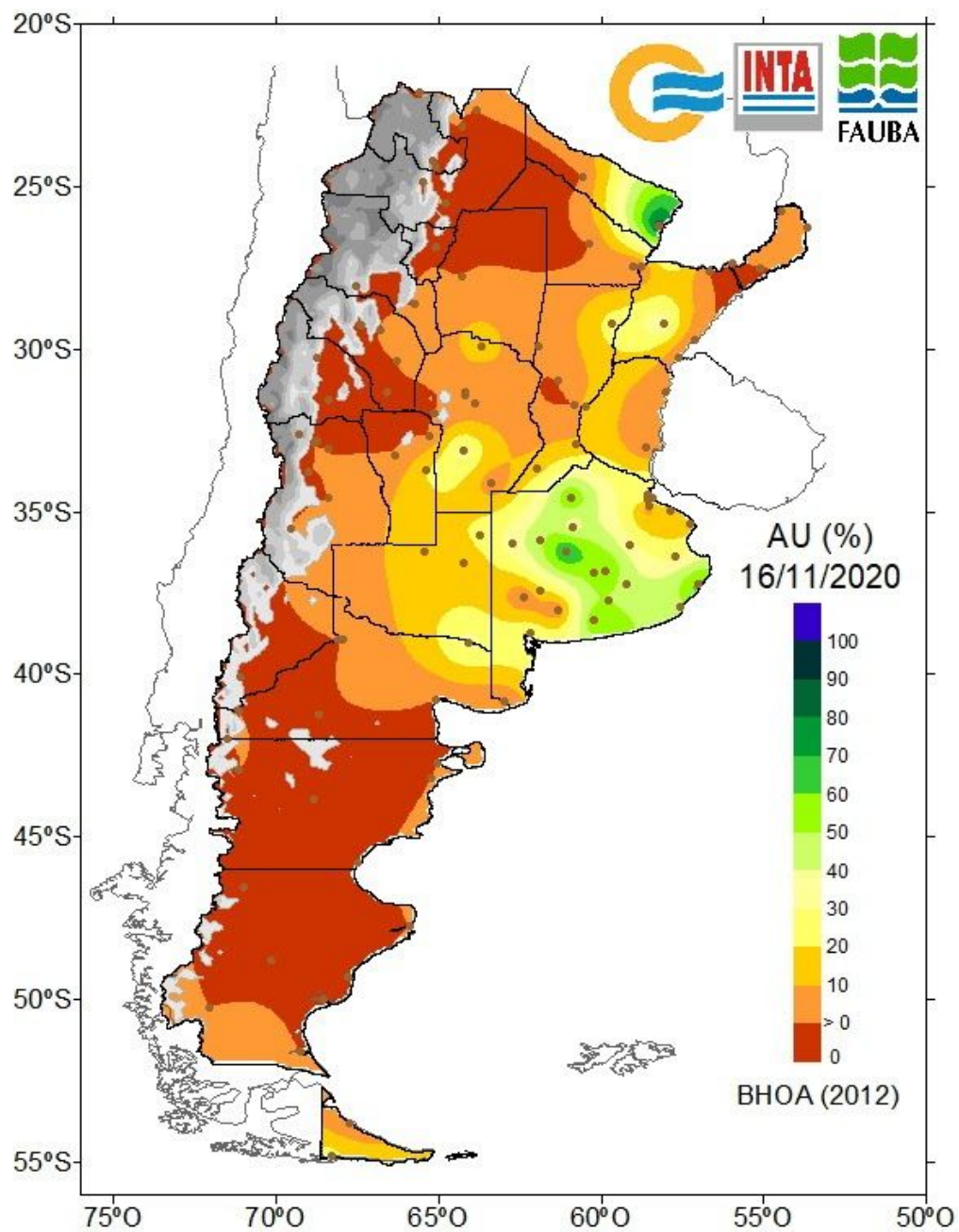
Otra herramienta que es un proyecto de la NASA son los satélites Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE), que detecta la variación de la gravedad de la Tierra. “Lo que más hace variar en el tiempo la fuerza de gravedad de la Tierra es el stock de agua”, indicó Mercáu.

La integración de la misión GRACE con modelos simples de cuencas permite estimar, con un detalle espacial moderado, el agua en todo el perfil y, especialmente, en la napa freática. “Esa posibilidad hace muy interesante a esta alternativa, pero en su estimación participa el dato de gravedad, con un detalle

espacial bajo, en torno a los 150.000 km², y su desagregación asimilando esos datos a un modelo de mayor detalle tiene muchos supuestos e incertidumbres, no obstante, es sumamente interesante darle una mirada y participar en su mejora”, dijo el coordinador.

De acuerdo con Mercáu, “es necesario emplear más estas herramientas y generar productos que estén fácilmente accesibles, en el momento y formato adecuado para quienes toman decisiones que permitan agregar valor”.

En ese sentido, precisó que “el monitoreo remoto de agua a distintas escalas es complejo, particularmente en profundidad, pero ha estado y va a seguir creciendo a gran velocidad, y junto a la medición a campo de la cantidad de agua en el suelo y napa, son una oportunidad para hacer una agricultura adaptativa que mejore los rendimientos y el manejo del ambiente”.



Otra de las herramientas para conocer la estimación del stock de agua es el balance hídrico.

La agrometeorología reúne a los expertos

Del 23 al 27 de noviembre se realiza la [XVIII Reunión Argentina y IX Latinoamericana de Agrometeorología](#) de la cual participan numerosos especialistas

del INTA como Jorge Mecau, Fernando Salvagiotti, Romina Mezher, Yanina Bellini y María Laura Belmonte.

Mercau expondrá sobre la necesidad de manejar los riesgos de sequía y de pérdida de agua, y cómo se puede adaptar la demanda a la variabilidad de la oferta en un manejo adaptativo. Además, compartirá diversos modelos funcionales de cultivo para la toma de decisiones.

La reunión incluye conferencias y talleres sobre Google Earth Engine como herramienta para el análisis de datos agrometeorológicos, Radar Meteorológico: uso e interpretación de su información, e Introducción a los Modelos Digitales de Elevación mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica.