

SERVICIOS AMBIENTALES

El agua invisible, un recurso estratégico

La dinámica del agua subterránea puede causar impactos positivos o negativos de acuerdo al manejo de los sistemas productivos. En un contexto de escasas precipitaciones, asegurar su buen uso permite cubrir la demanda de los cultivos. Cómo hacer una planificación inteligente a través de la gestión integral del recurso hídrico y la agricultura adaptativa.

POR VALERIA GUERRA
FOTOS GENTILEZA GRUPO NAPAS

Una de las más conocidas frases del libro *El Principito* de Antoine de Saint-Exupéry dice que “lo esencial es invisible a los ojos”, algo que bien podría aplicarse a la dinámica del agua subterránea que, por lo general, es imperceptible al común de la gente y al productor agropecuario. En ese sentido es que la expresión “agua invisible” puede asociarse a todas aquellas fases del ciclo hidrológico que no son perceptibles a simple vista, o que requieren de instrumentos especiales para superar nuestras limitaciones para poder cuantificar o dimensionarla.

En pleno desarrollo del fenómeno la Niña en el océano pacífico, la expectativa de una primavera con escasez de precipitaciones y un verano con temperaturas por arriba de las históricas en varias regiones del país convierte al agua en un bien frecuentemente escaso para la campaña 2020/21, que podría resentir la producción a nivel nacional y traer aparejadas consecuencias en la economía. En ese contexto, considerar el estado y la influencia de esta parte generalmente oculta de la oferta hídrica cobra mayor relevancia.

¿Cómo gestionar el “agua invisible” adecuadamente transformándola en un servicio en los años secos? ¿Llegó el momento de una segunda oportunidad para el agua que percoló en años húmedos? ¿Qué sucede en aquellas áreas donde se extrae más agua subterránea que la que se recarga en el sistema?

El INTA cuenta con un proyecto con foco en la relación entre lo que se hace en el agro y las napas freáticas y otro sobre manejo integrado de cuencas. En ambos se pretende mejorar la toma de decisiones a distintas escalas integrando con una visión sistémica de los agroecosistemas, conocimientos que se generan desde la ecofisiología, la hidrología y la hidrogeología.

Los proyectos que integran el Programa de Recursos Naturales abordan estas situaciones que influyen a escala local, pero tienen una dinámica en el tiempo y en el territorio que exceden la visualización simple, donde la suma de acciones puntuales logra modificaciones a escalas territoriales y producen grandes consecuencias a largo plazo.

Excesos, napa freática y cambios de uso del suelo

En las grandes llanuras la dinámica temporal de las napas freáticas o acuíferos someros está modulada principalmente por procesos locales, la evapotranspiración y las lluvias. Jorge Mercau, coordinador del Proyecto Disciplinar Interacción de Agroecosistemas y Napas freáticas, afirmó: “A partir de cierta profundidad los poros grandes del suelo almacenan agua, que llamamos napa freática, cuyo origen son lluvias que ex-

“Para reducir riesgos futuros hay que reducir la pérdida de agua en profundidad y también procurar usar el agua de la napa desde una mayor profundidad” (J. Mercau).

cedieron la evaporación y transpiración”. Explicó que “cuando los sucesivos excesos acercan la freática a la zona radical la vegetación, frente a un déficit hídrico, puede transpirar esa agua, por ascenso capilar, determinando un descenso de la freática”.

Siguiendo a Mercau, “la profundidad desde la cual se produce la interacción con la vegetación depende de la textura del suelo y de la profundidad de las raíces”. En ese sentido, indicó que si el nivel de la napa freática sube se puede generar falta de porosidad del suelo, anoxia en las raíces de los cultivos, con la consecuente caída de rendimientos, evaporación directa desde la superficie y salinización. Aquí es cuando eventualmente el suelo rebalsa y se producen anegamientos e inundaciones.

“En las llanuras pampeana y chaqueña, tanto a nivel local como regional, si los excesos son muy importantes, pueden escurrir hacia zonas más bajas, ríos y, muy lentamente, al mar. Sin embargo, por lo general el exceso de agua se procesa localmente por una mayor evapotranspiración de la vegetación, por evaporación directa en bajos y lagunas y por una mayor percolación”, aseguró Mercau.

Los cambios en uso del suelo que se han realizado en nuestras llanuras son los principales responsables del acercamiento de las napas freáticas a la superficie. En la llanura pampeana se han reemplazado pastizales perennes, capaces de convivir con excesos hídricos, por pasturas y, mayormente, cultivos anuales. En la llanura chaqueña, se han reemplazado las coberturas de plantas leñosas con raíces profundas y capaces de aprovechar agua salada.

“Por un lado, se redujo la capacidad de transpirar al reducir los días con cobertura verde, y por ende aumentó el exceso”, aseguró Mercau. También, “al reducir la profundidad de las raíces, desde 8 o 10 metros, como la de los árboles del Chaco y el Espinal, a solo unos 2 metros, se reduce el uso en años secos del agua almacenada en el suelo en años anteriores con excesos, a la vez que se reduce la posibilidad de usar agua de napa desde mayor profundidad”, indicó el coordinador.

Estos árboles son capaces de usar agua salada, los cultivos no pueden hacerlo y los pastizales continúan transpirando o se recuperan más rápido que los cultivos de un exceso hídrico. “Todos esos factores contribuyen a que la agri-

cultura produzca un ascenso generalizado de napas”, explicó.

Adaptar la estrategia a la variabilidad de la oferta

El sector agrícola argentino se destaca por el éxito de sus estrategias para manejar la sequía: siembra directa, control de malezas, maíz tardío, entre otras. “La contracara es que no somos tan buenos en limitar la pérdida de agua en profundidad”, señaló Mercau.

“Tenemos que aprender a manejar ambos”, indicó y destacó: “Para reducir riesgos futuros hay que reducir la pérdida de agua en profundidad y también procurar usar el agua de la napa desde una mayor profundidad, para evitar que la misma tenga posibilidad de acercarse mucho a la superficie”, subrayó.

Los agricultores saben que cuando los cultivos tienen acceso a una napa dulce cercana el aporte de agua puede ser tal que satisfaga la transpiración del cultivo, independizándose en gran medida de las lluvias. En términos generales eso ocurre cuando la napa está a menos de 2 m de profundidad y –por lo general– se habla de “napa cerca” entre ese nivel y el metro de profundidad. Sin embargo,

“Para adaptar la estrategia agrícola es importante saber dónde estoy parado y cuál es la variabilidad de la oferta, para ajustar la demanda de los cultivos”
(J. Mercau).



El agua, ¿un recurso en crisis?

El INTA realizó en el mes de agosto el encuentro virtual como un espacio de reflexión en el marco del ciclo *Aportes para responder a temas complejos y desafiantes del sector productivo*. Contó con la participación de Pablo Spalletti, presidente del Instituto Nacional del Agua, Luis Loyola, especialista en recursos hídricos y riego de la FAO, Walter Baethgen, director de Investigaciones Regionales del IRI, Universidad de Columbia – Estados Unidos–, y Esteban Jobbágy, investigador superior del Conicet.

Allí se abordaron temas referidos a las áreas de vacancias de conocimiento sobre gestión sostenible de los recursos hídricos, el cambio climático en la investigación y en las prácticas de manejo; el concepto de cuenca, por qué la agricultura pampeana usa poca agua, huella hídrica, desafíos y oportunidades necesarios para la gestión sostenible del agua en el país, entre otros.

Durante su exposición, Jobbágy expresó que “el modo de producción pampeano, que hoy se expande hacia la gran llanura chaqueña, posee un target de uso de agua de lluvia, lo que llamamos agua verde, bajo. Y eso nos ha llevado, en las últimas décadas, a un fenómeno de inundaciones y excesos cíclicos cada vez más grandes”.

“Una parte del agua está sujeta a una incertidumbre enorme. Es el agua que está por venir cuando sembramos”, expresó Jobbágy y añadió: “Hay otra parte del agua que está decidida de antemano y es el agua del suelo y de las napas. Ahí tenemos un factor de reducción del riesgo muy interesante que todavía no estamos explotando al máximo”.

El investigador expresó: “Llegamos a este sistema de una agricultura de bajo riesgo y bajo target de productividad por nuestra preocupación de que falte agua. Vamos a salir de esa situación, que hoy es crítica, aprendiendo a ser más oportunistas e ingeniosos usando el agua”. Y agregó: “Podemos bajar el riesgo a otros sistemas usando más agua, si monitoreamos mejor el agua que está antes de la siembra en los suelos”.

aunque de menor magnitud, también una napa más profunda hasta 3 o 3,5 m contribuye a reducir el riesgo de sequía.

Para Mercau “implementar estrategias que aprovechen esas pequeñas ventajas hace que, frente a un año muy húmedo, el ascenso de la napa no llegue tan cerca de la superficie y genere problemas, y en cambio quede un rango muy bueno al año siguiente”.

Siguiendo esta línea desde el proyecto, “en distintos lugares del país procuramos evaluar y desarrollar estrategias de intensificación agrícola para que al aumentar la transpiración se evite la percolación y favorezca el uso de napas al alcance de las raíces, sin aumentar el riesgo de sequía en etapas críticas de los cultivos”, consideró.

“Para adaptar la estrategia agrícola es importante saber dónde estoy parado y cuál es la variabilidad de la oferta, para ajustar la demanda de los cultivos”, sostuvo el especialista. Del lado de la oferta, consideró integrar: la variabilidad esperable de las lluvias, evaluar la historia, el agua almacenada en el suelo hasta los dos metros y el nivel de la napa a través del uso de freatometros, que son caños de PCV que llegan a 3,5 o 4 metros.

Del lado de una secuencia agrícola adaptativa hay que identificar momentos críticos donde se deben tomar decisio-

“Todo está en un equilibrio. Cuando el hombre interviene, se producen cambios, y esos cambios no son gratis, algo o alguien los paga” (R. E. Miguel).



El grupo Napas, una experiencia colectiva exitosa

Este grupo interinstitucional formado en 2015, bajo la coordinación técnica de Pablo Bollatti, INTA Marcos Juárez, es parte del proyecto disciplinar “Interacción de Agroecosistemas y Napas freáticas”.

Además del INTA, reúne a 18 organizaciones, entre cooperativas agropecuarias y de servicios públicos, asociaciones de productores y municipios, que iniciaron sus acciones con la identificación de las causas del ascenso de la napa freática, el diagnóstico de la región, la investigación de alternativas productivas y la búsqueda de estrategias para mitigar los efectos de los excedentes hídricos.

En el diagnóstico se relevó información sobre lo sucedido con el uso del suelo desde 1970 hasta 2015, información que permitió contar con un balance hídrico de cada año. De esta manera, se pudieron calcular las salidas de agua del sistema a partir del consumo de los cultivos y los ingresos de agua con las precipitaciones.

A la fecha, el Grupo Napas desarrolló unas 160 charlas técnicas en provincias, explicando que la solución consiste en hacer un agro adaptativo. Es decir, un sistema agropecuario con la posibilidad de consumir más agua cuando sea necesario y en los años más secos, consumir menos. Acción que se conoce como el Pilar Verde y que aporta una solución de los excedentes hídricos, al tiempo que el Pilar Azul enmarca a las obras hidráulicas y el Pilar Gris a lo referido con la aplicación a nivel cuenca.

A partir de la creación del Grupo Napas, muchos productores incorporaron cultivos de invierno –para grano o servicio– pasando de un 12 % de la superficie, en años anteriores, a un 27 % en la actualidad, lo que generó un aumento del consumo de agua.

En julio de 2019 se unieron el Pilar Verde y el Pilar Azul, generando así el encuentro de profesionales del Grupo Napas y el Consorcio Canaero Marcos Juárez-General Roca, con el apoyo del Ministerio de Agricultura de la provincia de Córdoba, el Ministerio de Obras y Servicios Públicos y la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI).



nes, en general a comienzo del otoño y de la primavera. “No me tengo que dejar llevar por la variabilidad, sino que hay que planificar la flexibilidad”, aseguró Mercau.

Por ejemplo, en otoño decidir que se va a sembrar trigo o hacer un cultivo de servicio, en primavera decidir si el cultivo de servicio lo tenemos que secar temprano o tarde y si la fecha de siembra del cultivo de verano puede ser temprana o tardía.

“Si tengo un perfil cargado, usarlo, no demorando la siembra”, ejemplificó. Aunque también “si tengo la napa cerca, hacer una estrategia de doble cultivo, o hacer un cultivo de servicio de siembra temprana para consumir agua”. En este sentido, llamó a evitar que la napa sea un problema transformándola en un servicio, que puede ser de provisión (granos y forrajes) o bien aporte de nitrógeno para el sistema, aporte de carbono, control de malezas y reducción de la erosión.

El abordaje a nivel cuenca

El agua subterránea es parte esencial del ciclo hidrológico, sin embargo, su falta de visualización genera que no se la tenga en cuenta, pero su relevancia como fuente y sumidero hacen de ella un elemento clave y cada vez más advertido por productores y la población en general. Como todo sistema, las acciones antrópicas y la sinergia de acciones son cruciales para entender las consecuencias a largo plazo.

Para Roberto Esteban Miguel, investigador referente de la temática agua del INTA, “a nivel de cuencas tenemos que considerar que hay que abordar el ciclo hidrológico y el balance de agua del sistema acuífero”. Es decir, resulta necesario conocer: “cuánta agua se recarga,

“Hay que trabajar de manera intersectorial y con una visión de cuencas, formando comités técnicos y políticos que contribuyan a la gestión integrada de recursos hídricos”
(R. E. Miguel).

cuánta hay almacenada y cuánta se extrae, ya que si de un acuífero sacamos más agua de la que ingresa en el sistema este responderá con una profundización de los niveles de agua subterránea y, posiblemente, con un cambio en la calidad química del recurso”.

A lo que Miguel agregó: “La hidrogeología en una cuenca está condicionada por múltiples factores y su estudio reviste una gran complejidad”.

En las zonas áridas del país donde el agua subterránea es intensamente explotada para usos agrícolas, agropecuarios, agroindustriales y consumo humano, se está dando un proceso de profundización de los niveles del agua subterránea. “Estamos perdiendo las reservas de agua subterránea que tienen un valor inconmensurable. El productor advierte, en términos económicos, que en el presente se necesita mayor tiempo de bombeo para extraer igual volumen de agua que en el pasado”, destacó, por una parte, el investigador.

Por otra parte, señaló que si se dejara de bombear —situación poco probable en áreas dependientes de agua subte-

rránea— los niveles se pueden recuperar con mayor o menor rapidez. No obstante, en áreas donde la explotación intensiva ha sido muy importante, los tiempos de recuperación pueden llegar a superar los 50 años, “eso es lo que se considera minería de aguas subterráneas”, explicó.

La pérdida de reservas de agua subterránea no es el único efecto de la explotación intensiva, ya que pueden paralelamente generarse otros, como: la salinización de los sistemas acuíferos, desaparición de áreas de humedales, manantiales y ríos, o la subsidencia —hundimiento— del terreno.

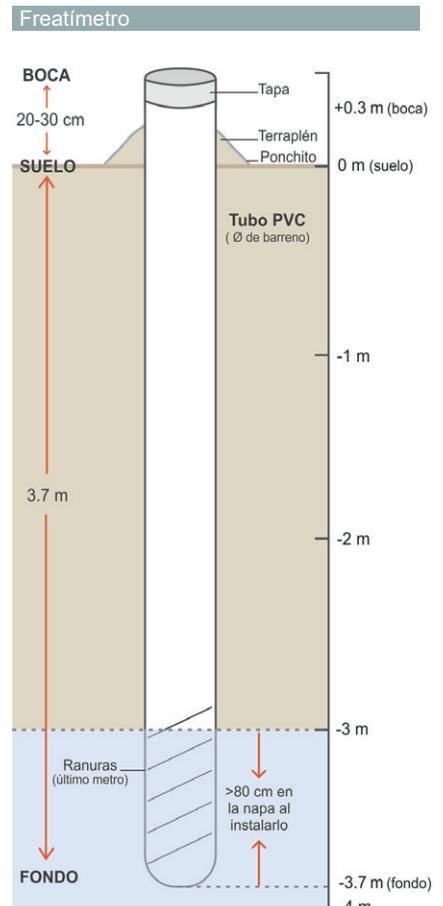
En la necesidad de hacer una gestión integrada de los recursos hídricos, Miguel reconoció que no solo debe pensarse en la producción, sino también en el consumo humano y en el medio biológico asociado al agua. “Todo está en un equilibrio. Cuando el hombre interviene, se producen cambios, y esos cambios no son gratis, algo o alguien los paga”, aseveró.

Además, reflexionó sobre que “vivimos en un mundo con recursos naturales finitos, pero el sistema económico nos

pide que crezcamos de manera ilimitada. Algo no está cerrando. La naturaleza de diferentes formas lo está queriendo advertir”.

En los últimos años, en distintos lugares del país se está empezando a trabajar en la visión de cuencas, en cuanto a que los efectos de que una determinada acción sobre el territorio va a repercutir en otra. “Hay que trabajar de manera intersectorial y con una visión de cuencas, formando comités técnicos y políticos que contribuyan a la gestión integrada de recursos hídricos”, recomendó Miguel.

Desde la cartera de proyectos del INTA —en la pasada como la actual— la problemática de cuencas es abordada a fin de contribuir a la toma de decisiones de los productores y de las autoridades de aplicación, quienes son las que administran los recursos hídricos en las provincias. En ese sentido, indicó: “No se pueden tomar decisiones a ciegas, para tomar decisiones de manejo hay que planificar, y, para ello, es fundamental tener una línea de base del recurso hídrico —en muchas áreas del país disponible— y monitoreo que evidencien la respuesta del sistema a los cambios”.



“El cambio del uso del suelo es uno de los factores de la intervención humana que mayor influencia tiene sobre los ciclos hidrológicos y sobre el cambio climático” (J. Volante).

Tomar conciencia territorial

Además de la dinámica vertical del agua (precipitación, evaporación, absorción y transpiración vegetal, percolación y recarga) o el agua almacenada en acuíferos (recarga, almacenamiento, extracción), no hay que dejar de lado las fases gaseosas del agua que forman parte la circulación general de la atmósfera. “Las grandes extensiones geográficas y los largos períodos también suelen ser invisibles o imperceptibles a nuestros ojos”, expresó José Volante, coordinador del Programa Nacional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del INTA.

En este punto, es donde el concepto de “escala” o “nivel de organización” cobra importancia. “Es fundamental entender que estos sistemas de distintos tamaños –fincas, cuencas y regiones– se ven involucrados en dinámicas biofísicas de corto y de largo plazo; a veces tan imperceptibles, que cuando nos damos cuenta

de su ocurrencia, el proceso y su efecto son irreversibles”, subrayó Volante. Un ejemplo de esto es el cambio climático.

Este fenómeno afecta tanto a los valores medios meteorológicos como a su variabilidad y valores extremos. “El cambio del uso del suelo es uno de los factores de la intervención humana que mayor influencia tiene sobre los ciclos hidrológicos y sobre el cambio climático”, destacó y remarcó: “Estamos obligados a tomar conciencia territorial”.

Tras lo dicho, aseveró que “crear territorios o paisajes heterogéneos, con corredores de bosques nativos, alambrados con cortinas forestales, respetando los escurrimientos, así como hacer un manejo racional de rotaciones, pueden ser formas de mitigar o disminuir los efectos del cambio de uso del suelo, adaptarse mejor a los cambios interanuales, reducir el riesgo de ascenso de napas freáticas y evitar salinización de suelos”.



El Ordenamiento Territorial (OT) aborda las escalas superiores a las de finca –territorio, paisaje, cuenca y región– y propone analizar las potencialidades y capacidades productivas de los paisajes o cuencas, minimizando impactos indeseables. Utiliza herramientas como lo son los planes de uso del suelo basados en las capacidades y potencialidades del territorio. Y respalda estos conceptos técnicos con normativas para dar incentivos y desincentivos para actividades en el territorio.

“Más allá del ordenamiento que debe ser motorizado por los gestores del territorio, cada uno de los productores puede contribuir para mitigar los efectos indeseables del cambio del uso del suelo, y sus consecuencias y maximizar la producción, que es el objetivo de su negocio agropecuario”, concluyó Volante.

Más información: Jorge Mercau mercau.jorge@inta.gob.ar; Roberto Esteban Miguel miguel.roberto@inta.gob.ar; José Volante volante.jose@inta.gob.ar