



**Estación Experimental Agropecuaria
Marcos Juárez**

**Ascenso de napas en la Región Pampeana:
¿Consecuencia de los cambios en el uso de la tierra?**

Bertram, Nicolás y Chiacchiera Sebastián. INTA EEA Marcos Juárez.

Contacto: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Existe actualmente preocupación en gran parte de la región pampeana por la cercanía de la napa freática a la superficie y los anegamientos temporarios que ésta suele ocasionar. Los efectos positivos de la presencia de la misma para el desarrollo de los cultivos y los rangos para que estos se den están bien documentados, así como también los efectos negativos generados a partir de procesos de anoxia por napas demasiado cercanas a la superficie (con pérdida de plantas o reducción de rendimientos), a los que se le adicionan problemas físicos de suelo (la falta de piso para sembrar, realizar labores intermedias y/o cosechar) y de ascenso de sales por capilaridad.

En la actualidad, una extensa superficie de la región presenta la napa freática a un metro de profundidad o menos, con efectos directos sobre la producción agropecuaria y, en algunos casos, sobre el manejo de aguas pluviales en sectores urbanos.

Con el objetivo de intentar comprender las causas de ese ascenso, se sugiere que los cambios producidos a niveles de sistemas productivos de la región, caracterizados por una disminución en el consumo de agua (más cultivos anuales, menos pasturas perennes y pastizales, mayor eficiencia en el uso del agua, etc.) generaron excedentes hídricos que fueron incorporándose regularmente al agua subterránea, determinando su acercamiento a la superficie.

Existen numerosos trabajos que documentan el crecimiento de la superficie agrícola (principalmente soja) en detrimento de aquella destinada a la actividad ganadera ocurrido en los últimos años. En términos generales, 10 millones de hectáreas han pasado de la actividad ganadera o mixta a la agrícola pura en la región pampeana.

Este desplazamiento y concentración de la ganadería no sólo tuvo efectos negativos directos sobre esta producción, sino que a su vez presentó efectos indirectos asociados al consumo de agua. Millones de hectáreas de pasturas perennes y pastizales que consumían agua durante los doce meses del año fueron cambiadas por cultivos anuales que, en el mejor de los casos lo hacen durante un tercio o la mitad de ese tiempo, pasando de consumir anualmente 1500-2000 mm a 500-800 mm. De esta manera, las pasturas y pastizales generaban menores ingresos de agua a las napas y, en aquellos lugares o períodos en los que éstas se acercaban a la superficie, se registraba un consumo más intenso, mientras que los cultivos anuales modificaron dicho balance, incrementando el ingreso de agua y limitando los egresos por consumo, empujando los niveles freáticos hacia la superficie.

Para analizar esta problemática, se tuvo en cuenta principalmente información del departamento Marcos Juárez, en la Pcia. de Córdoba (por razones de escala), incorporando variables como superficie de cultivos, cambios en el uso del suelo, hitos tecnológicos que modificaron la economía del agua por parte de los cultivos, etc., entendiendo que buena parte de la región pampeana está transitando o podría transitar por situaciones similares.

En este cambio de escenario ocurrido en los últimos 40 años, el departamento Marcos Juárez pasó de tener -a principios de los '70- aproximadamente un 40% de su superficie ocupada con cultivos anuales y el resto con forrajeras perennes y pastizales, a tener actualmente cerca del 90% de los cultivos mencionados en primer lugar (**Figura 1**).

Adicionalmente, las rotaciones de cultivos agrícolas se han empobrecido, disminuyendo la proporción de gramíneas, afectando no sólo el consumo de agua del cultivo actual y de los sucesivos, sino también el proceso de infiltración. Así es que entre mediados de la década del '70 y principios de la del '80, por cada hectárea de soja, en el departamento Marcos Juárez se hacían 40 de gramíneas (maíz + sorgo + trigo) y 20 de maíz, mientras que en la actualidad esta relación se invirtió pasando a sembrar por cada hectárea de gramíneas (maíz + sorgo + trigo) y de maíz, 3 y 6 de soja respectivamente. A ello se le suma la merma del cultivo de trigo, que ocupaba históricamente cerca del 20% de la superficie, con picos que alcanzaron el 40% a principio de los '80, representando en la actualidad un escaso 3%.

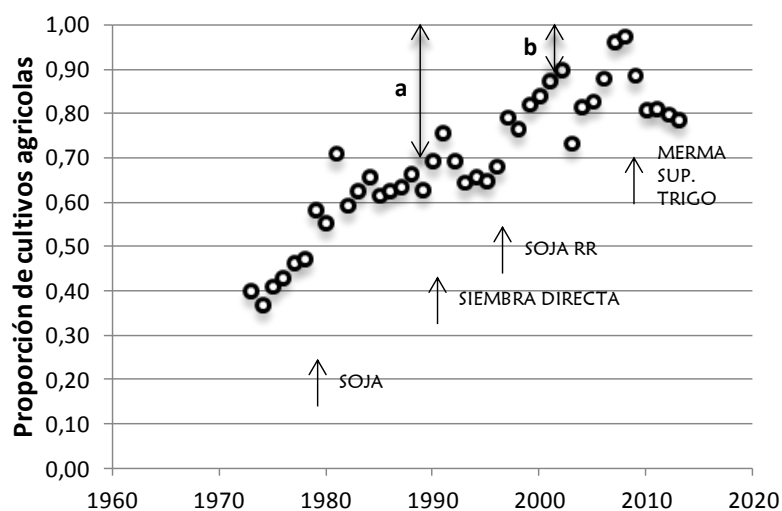


Figura 1: Serie histórica (1973-2012) de la proporción de cultivos agrícolas para el departamento Marcos Juárez (Córdoba) (●), **a** y **b** datos de los censos nacionales 1988 y 2002 respectivamente, de la superficie ocupada con pasturas perennes y pastizales (↑), e hitos tecnológicos (↑).

La siembra directa colaboró muchísimo con el incremento y estabilización de rendimientos, reduciendo las pérdidas de agua. Esta técnica, que comenzó incipientemente, con muy poca superficie en el país y la región a principios de la década de los 90, en la actualidad alcanza aproximadamente el 80% de la superficie cultivada del país y cerca del 100% en departamentos como Marcos Juárez. La implementación de la tecnología RR a mediados de la década del '90 favoreció la expansión del cultivo de soja, que hoy representa cerca del 80% de la totalidad de los cultivos de verano que se siembran en el departamento. A

esto se suma la rápida adopción de barbechos limpios por más de seis meses en el año, los cuales también colaboraron con la reducción de las pérdidas de agua.

Al mismo tiempo, los sistemas agrícolas sufrieron una modificación de tipos y ciclos en maíz y grupos de madurez en soja, con mayor utilización de materiales dentados y precoces y cambio de grupos VI o determinados por IV cortos o III largos indeterminados respectivamente. Estas transformaciones también disminuyeron el agua consumida durante el ciclo de crecimiento y mejoraron considerablemente la eficiencia del uso de la misma.

Estas técnicas, que colaboran con evitar las pérdidas no productivas del agua, fueron y son importantes para aumentar los rendimientos y estabilizarlos. Sin embargo, es necesario planificar cambios en la estructura de los sistemas de producción en la medida que la oferta hídrica aumente significativamente, lo cual podría impedir nuevas pérdidas y, a la vez, permitiría un nuevo aumento en la producción. En cierta forma se almacena el agua sin estrategias posteriores para consumirla. Así surge la inquietud de analizar la posibilidad de hacer un uso planificado de estos excedentes hídricos para transformarlos en mayor producción de biomasa o granos, basado en el conocimiento de la recarga del suelo, la profundidad de napa y el uso de pronósticos de lluvias a largo plazo.

Por ello, además de perseguir mayores producciones, una prioridad debería ser la búsqueda del equilibrio ambiental, tendiendo a mantener la napa freática a una profundidad que permita reducir los riesgos de anegamiento, así como las pérdidas de rendimiento de los cultivos, utilizándola como reservorio en aquellos ciclos más secos.

En la Figura 2 se puede observar un incremento sostenido del componente freático de 17 cm por año, independientemente de que haya copiado los altibajos que presentan las precipitaciones (fines de los `70 y principios de los `90), pasando de una napa cercana a los 11 m hace 40 años, a una que en la actualidad ronda los 2 m de promedio. Esta tendencia sugiere que, en el corto plazo, las fluctuaciones del componente freático podrían estar más asociadas a las precipitaciones locales mientras que, en el largo plazo, el cambio de actividades (ganadería por agricultura, pasturas perennes y pastizales por cultivos anuales), rotaciones agrícolas prácticamente inexistentes, tecnología de insumos y procesos, etc. habrían generado un menor consumo hídrico sostenido en el tiempo y, en consecuencia, excedentes pluviales pasaron sistemáticamente a aumentar los niveles freáticos.

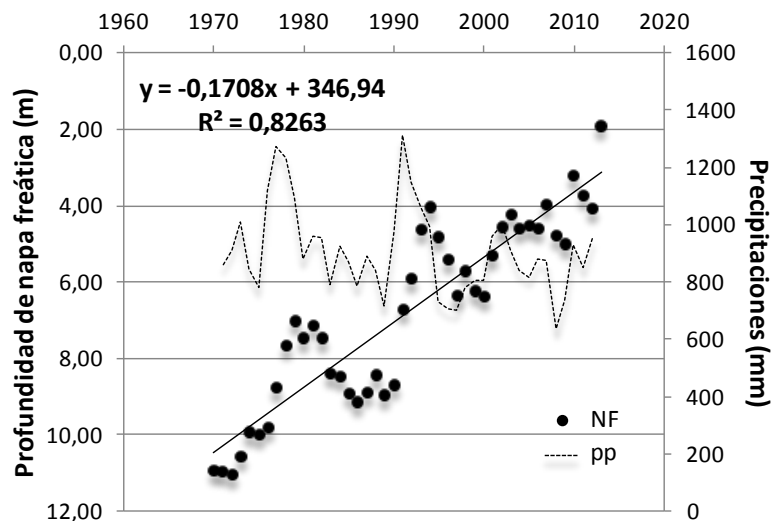


Figura 2: Serie histórica (1970-2012) de la profundidad de napa freática (m) (•) y las precipitaciones (mm) (---) para Marcos Juárez (Córdoba). Elaboración propia en base a datos climáticos del INTA Marcos Juárez.

A partir de datos históricos, se puede observar una relación directa entre el incremento de los cultivos agrícolas (y del cultivo de soja principalmente) y el acercamiento de la napa freática a la superficie. Así, aproximadamente un 60% de la explicación del crecimiento de la napa freática durante este período se podría encontrar en el incremento de la superficie con cultivos agrícolas (**Figura 3a**), y cuando se analiza la relación existente entre la profundidad de napa y la superficie implantada con el cultivo de soja, ésta explica casi un 70% del comportamiento del componente freático (**Figura 3b**).

Siguiendo el mismo razonamiento, durante el año 2008, el cual fue para la región un año seco (532 mm), los cultivos sembrados en el departamento Marcos Juárez habrían llegado a consumir el 73% del agua precipitada, mientras que en el año 2012, en el que llovieron 1132 mm, los cultivos habrían consumido sólo un 22% del agua precipitada, resaltando el excedente hídrico que generan las actividades agrícolas realizadas actualmente, sobre todo en años en que las precipitaciones superan la media local.

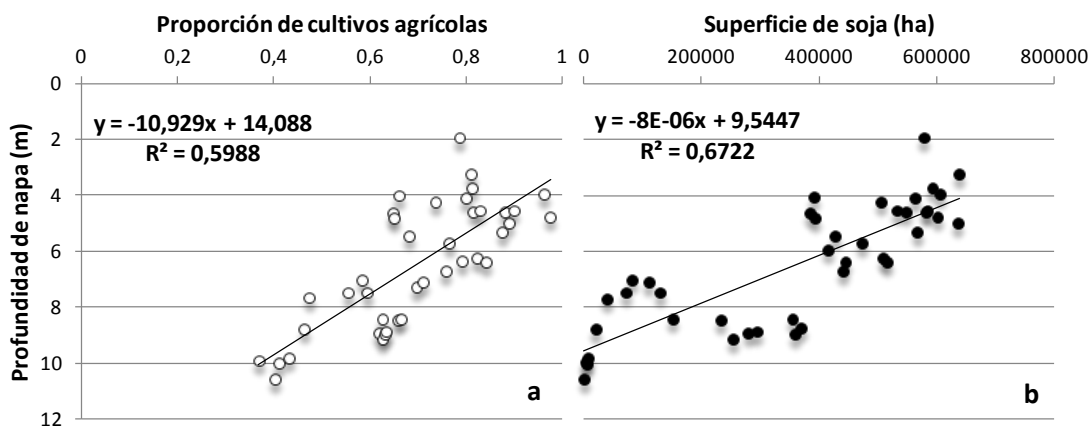


Figura 3: Relación entre la profundidad de napa freática (m) y **a-** la proporción de cultivos agrícolas (○) y **b-** la superficie sembrada con soja (ha) (•) para el departamento Marcos Juárez (Córdoba). Elaboración propia en base a datos del grupo de Economía y de datos climáticos del INTA Marcos Juárez.

Pese a este escenario, se continúa en una carrera por lograr mayores y más estables rendimientos de los cultivos agrícolas, tratando de no perder agua y haciendo más eficiente su uso, en la supuesta búsqueda de alimentar a un mundo que sigue padeciendo hambre, en donde muchas veces no existe el tiempo para pensar para quién y que se está produciendo. En esta misma carrera hubo muchos recursos humanos y tecnológicos, de insumos y de procesos, al servicio de este fin. Así, en general, se aplicaron y se aplican paquetes cerrados para situaciones que quizás ameritaban tratamientos diferenciales, sin mirar demasiado lo que el ambiente contaba y sigue contando.

La consideración de que estos niveles de napa freática son la resultante de un “balance” entre el agua de lluvia menos la fracción consumida y la evaporada, lleva a asumir que si no se modifican las rotaciones o el uso de la tierra, con el objetivo de incrementar estratégicamente el consumo de agua, sobre todo en los años en que las precipitaciones superan la media (como el 2012 por ejemplo), no sólo se seguirá incrementando el nivel freático, sino también la superficie, con un alto riesgo de anegamiento en algún momento del ciclo del cultivo.

Para aumentar estratégicamente el consumo de agua, existen herramientas que pueden ser efectivas en ciclos agrícolas, como también se podría pensar en la incorporación oportuna de una pastura en determinados ambientes. Siembras tempranas, haciendo coincidir las máximas coberturas y las máximas demandas; ciclos más largos; doble cultivo, de invierno y de verano, o doble de verano; inter-siembra; cultivos de cobertura; disminuir la implantación de soja en ambientes con limitaciones estrictas para su desarrollo; mejorar las pasturas en ambientes con elevado número de restricciones, eligiendo especies y/o cultivares que incrementen la producción; fertilizaciones estratégicas con el objetivo de generar mayor acumulaciones de biomasa y consumos de agua, etc. Existe evidencia de que con profundidades de napa demasiado cercanas a la superficie, la posibilidad de controlarla con cultivos anuales se reduce.

Múltiples razones explican el actual uso de la tierra: la tenencia de la misma (actualmente en el departamento Marcos Juárez más del 50% de la superficie productiva es arrendada), el alto costo y la corta duración de los alquileres, la dificultad para la comercialización del trigo, el alto costo que representa la siembra del maíz, entre otras. Lo que es una realidad hoy en la región es la presencia de una napa freática cercana al metro de profundidad, siendo ésta una situación que, aparentemente, no tendría retorno, excepto que se comience a consumir más agua. Adicionalmente, no se debería ver esto como un problema sino todo lo contrario, a partir de mejorar el manejo del agua mediante estrategias oportunistas de consumo, posibilitará tener una segunda oportunidad para consumir el agua de lluvia.

No obstante, parece imprescindible tener una mirada más amplia sobre el particular, comprendiendo que es un tema que debería abordarse interdisciplinariamente, sumando a sectores productivos, tecnológicos, políticos de diferentes instancias y sociales en general, con el objetivo de encontrar alternativas integrales para la reversión de lo que hoy es considerado un problema.