



Napa: ¿Recurso estratégico o riesgo potencial?

La napa ejerce un efecto diferencial de acuerdo a la profundidad donde se encuentre, interactuando con el cultivo sembrado y las precipitaciones de la estación. Entender la dinámica de la napa y el impacto sobre los cultivos a sembrar es de gran importancia para poder capturar el mayor beneficio de este suministro de agua y diseñar estrategias para reducir sus posibles impactos negativos.

Material desarrollado por Cultivar Conocimiento Agropecuario S.A. con el fin de difundir conocimiento. Cultivar Conocimiento Agropecuario S.A. no se responsabiliza por el uso que se dé a esta información en la toma de decisiones. Todas las entregas de Cultivar decisiones están disponibles en www.cultivaragro.com.ar.



Napa: ¿Recurso estratégico o riesgo potencial?

Por: Ing. Agr. Lucas Burzaco, Dr. Ing. Agr. Federico Esteban Bert

Palabras clave: napa, planificación

En este artículo se describen la napa, su evolución temporal y espacial y su impacto sobre los cultivos. Se presentan además elementos para la toma de decisiones vinculados a su comportamiento.

1- Descripción

Definimos la napa como el techo de la zona saturada de agua en el suelo. Es la profundidad a partir de la cual encontramos agua libre. En la región pampeana encontramos una gran proporción del área con la napa a una profundidad tal que puede interactuar con los cultivos. Dependiendo de la profundidad, la napa puede tener un efecto positivo, negativo o neutro sobre el cultivo.

2- Medición de la profundidad

La medición de la profundidad de napa puede realizarse con barreno o mediante la instalación de unidades estáticas de monitoreo de la profundidad freática, denominados "freatímetros." En el siguiente vínculo se puede ver un protocolo para la construcción de freáticos provisto por el Grupo de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de San Luis

http://gea.unsl.edu.ar/napas/archivos/Protocolo_Freatimetros.pdf

Por otro lado, a partir del sitio de internet de Red-Mate se puede consultar y cargar información de la profundidad de napa:

<http://red-mate.com.ar/>

3- Dinámica temporal

Las variaciones de la profundidad de la napa (movimiento de la misma en dirección vertical) presentan un comportamiento diferencial ya sea que se trate de ascenso o descenso. El

descenso de la napa se explica principalmente por evapotranspiración, por lo cual es lento. El ascenso, en cambio, se asocia principalmente a las lluvias, por lo cual puede ser muy variable, incluso a escala diaria.

El comportamiento estacional de la napa en lotes agrícolas de la región pampeana fue descrito de la siguiente manera por Nossetto y Jobaggy en 2009:

- **Mayo-Septiembre:** La profundidad de la napa **se mantiene estable** (no cambia significativamente la oferta ni demanda de agua), debido a menores lluvias y cultivos con baja evapotranspiración. Esto sugiere que mediciones en otoño son válidas incluso para planificar los cultivos de gruesa.
- **Octubre-Diciembre:** El nivel de la napa **subirá o bajará según las precipitaciones.** A modo de ejemplo, en los años "Niña" es probable que en este período baje el nivel, y que en los años "Niño" suba. Esto se explica por una demanda más importante de los cultivos y también mayores precipitaciones que, de acuerdo al balance, determinará ascensos o descensos de la profundidad freática.
- **Diciembre-Enero:** En este periodo generalmente hay **descensos** (siempre y cuando la profundidad de la napa sea suficiente para que la alcance el cultivo). El consumo por parte del cultivo "le gana" a la entrada de agua y por consiguiente baja el nivel freático. Sin embargo, como se mencionó arriba, la variación dependerá de las lluvias en ese período (además del consumo).
- **Febrero-Mayo:** Éste es el **período de mayor variabilidad y menor predictibilidad**, aunque hay un predominio de fuertes ascensos del nivel freático.



4- Influencia de la napa

Como dijimos anteriormente, el impacto de la napa dependerá de la profundidad a la que se encuentre, pudiendo ser negativo, positivo o neutral para el cultivo.

Jobaggy et al. (2009) distinguieron cuatro bandas o rangos de profundidad de la napa según su influencia en la productividad de los cultivos (figura 1).

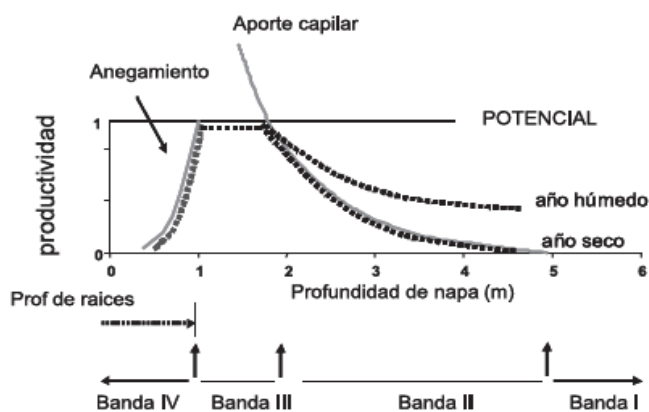


Figura 1: Representación conceptual de la respuesta en rendimiento de cultivos a la profundidad de la napa freática. Se destaca la función esperable en un año muy seco y en otro más húmedo

- Banda I: napa a gran profundidad. No hay efectos de la napa sobre los cultivos
- Banda II: napa en nivel intermedio. A menor nivel freático, mayor aporte hídrico impactando en mayores rendimientos. Límite: 2,45 m para maíz y 2,2 m para soja.
- Banda III: Rango óptimo. Menor profundidad no genera aumentos de rendimiento ya que la capacidad de transporte capilar supera la demanda del cultivo. Equivale a: **1,4 – 2,45 m para maíz y 1,2 – 2,2 m para Soja.**
- Banda IV: Influencia negativa. Por encima de este punto las raíces empiezan a anegarse, disminuyendo su actividad y área de exploración. Límite: 1,4 m para maíz y 1,2 m para soja.

Nosetto y Jobbagy en 2009 ajustaron funciones de pérdida de rinde según la variación de la profundidad de las napas en las bandas II y IV (tabla 1).

Tabla 1: Pérdida de rendimiento en kg/ha por cada 10 cm de descenso (II) o ascenso (IV) del nivel freático respecto al rango óptimo (Nosetto y Jobbagy, 2009). Estos valores fueron elaborados para el SO Córdoba.

Cultivo	Banda IV	Banda II
	Pérdida de rendimiento (kg/ha) por cada 10 cm de ascenso freático	Pérdida de rendimiento (kg/ha) por cada 10 cm de descenso freático
Maíz	-650	-280
Soja	-230	-50
Trigo	-800	-180

Un análisis generado por Cultivar Conocimiento Agropecuario para el grupo CREA Pico-Quemú de la campaña 2014-15 mostró el patrón de rendimientos para situaciones con y sin napa que se resume en la tabla 2.

Tabla 2: Rendimientos (kg/ha) promedio y número de lotes para situaciones con y sin napa. CREA Pico-Quemú, Campaña 14/15, elaborado por Gabriel Guarino

Cultivo	Sin napa		Con napa		Diferencia
	n	Rinde	n	Rinde	
Soja	102	2242	102	3587	1345
Soja 2da	33	1767	32	2585	818
Maíz tardío	43	6450	53	7642	1192

5- Proyecciones climáticas 15/16


Las proyecciones para la campaña 15/16 marcan muy altas probabilidades de año Niño (tabla 3).

Tabla 3: Probabilidad de ocurrencia por fase de acuerdo a IRI

Trimestre	Probabilidad por fase		
	La Niña	Neutral	El Niño
SON 2015	≈ 0%	1%	99%
OND 2015	≈ 0%	1%	99%
NDJ 2015/16	≈ 0%	2%	98%



Asociado a esto, hay más probabilidades de que ocurran precipitaciones por encima de lo normal en la primavera tardía y comienzos del verano (Octubre – Noviembre – Diciembre). Si bien esto puede ser favorable en situaciones normales, las salidas del invierno con altas precipitaciones en muchas regiones provocaron un ascenso de las napas por encima de los límites óptimos. Por este motivo, para la planificación de esta campaña es fundamental tener conocimiento de la profundidad freática, ya que, dado un mismo pronóstico (figura 2), diferencias en profundidad pueden marcar grandes diferencias en el riesgo de anegamiento.

herramienta para monitorear la evolución de la napa y posicionar la siembra en momentos del año en los que generalmente se registran descensos de la misma, achicando así el riesgo de anegamiento. 

7- Bibliografía

Nosetto, M.D., Jobbagy, E.G. y J.L. Mercau. 2010. Ambientación y aplicación variable de insumos en áreas con influencia freática. AAPRESID. Revista técnica especial. Agricultura de precisión y manejo por ambiente. 15-20.

Jobbagy, E.G., Nosetto, M.D., 2009. Napas freáticas: pautas para comprender y manejar su impacto en la producción. XVII Congreso AAPRESID. 151-155.

Nosetto, M.D., Jobbagy, E.G., Jackson, R.B., Sznajder G.A. 2009. Reciprocal influence of crops and shallow ground water in sandy landscapes of the Inland Pampas. Field Crops Research 113:138-148.

Aragon, R., Jobbagy, E.G., Viglizzo, E., 2010. Surface and groundwater dynamics in the sedimentary plains of the Western Pampas (Argentina). Ecohydrology. 3 Published online in Wiley InterScience.

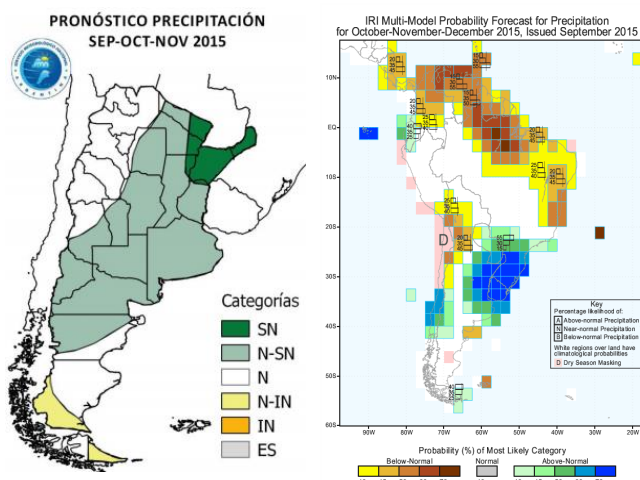


Figura 2: Pronósticos estacionales de precipitaciones: a) fuente SMN, actualizado el 1/9 para Sep-Oct-Nov; b) fuente IRI para oct-nov-dic.

6- Conclusiones

El comportamiento de la napa de octubre a diciembre depende fuertemente del balance hídrico para ese período. Las proyecciones climáticas nos hablan de una primavera con más probabilidades de lluvias por encima de lo normal. La combinación de información sobre profundidad de la napa, pronóstico y ambiente son fundamentales para la planificación, especialmente para manejar el riesgo de exceso hídrico en aquellas situaciones en donde hoy los niveles freáticos son riesgosos. En estos casos, las siembras tardías constituyen una