



# SUSTENTOLOGÍA

XXVI CONGRESO AAPRESID

## LA IMPORTANCIA DEL NIVEL FREÁTICO EN PERIODOS DE ESCASEZ DE PRECIPITACIONES

Pablo Bollatti

Agencia de extensión rural de la Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta provincial N°12. Marcos Juárez, Córdoba, Argentina.

[bollatti.pablo@inta.gob.ar](mailto:bollatti.pablo@inta.gob.ar)

La campaña agrícola 2016/17 se caracterizó por excesos hídricos, anegamientos, pérdida de producción, dificultad para realizar labores y hasta para circular por los caminos rurales que se encontraban cortados por agua en más de un punto. En contraposición, la campaña 2017/18 atravesó por un periodo de escasez de precipitaciones (pep). Este periodo se inició el mes de diciembre de 2017 y culminó con la llegada de abundantes precipitaciones en el mes de abril del corriente. Estas precipitaciones acumularon 323mm en un corto lapso de tiempo. Esto puede observarse en el gráfico n°1 con más detalle.

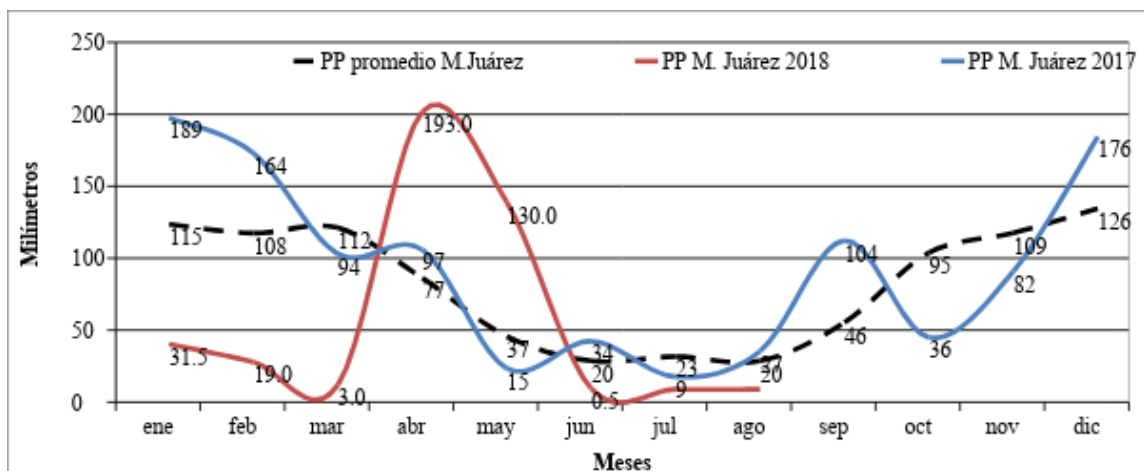


Gráfico N° 1: Precipitaciones campaña 16/17, 18/19 e históricas. Fuente: Agrometeorología - Tec. Agr. Andreucci Alvaro EEA INTA Marcos Juárez.



# SUSTENTOLOGÍA

XXVI CONGRESO AAPRESID

El pep ocurrió en simultáneo con el periodo de formación y llenado de granos de los cultivos agrícolas de la zona colindante a Marcos Juárez. Aquellos cultivos situados sobre lotes con presencia de napa freática (nf) útil (profundidades freáticas de 4 metros o inferiores y CE: <1,5ds/m) no manifestaron stress hídrico debido a la presencia de ésta, como sí lo hacían aquellos lotes ubicados en ambientes con mayor pendiente donde la influencia de napa no fue evidenciada en las últimas campañas. Por ende, aquellos lotes que se vieron perjudicados por los excesos hídricos en las campañas pasadas, en esta última fueron favorecidos, logrando excelentes rendimientos.

En los análisis de humedad de suelo realizados durante el pep, se evidenció que en los primeros 40cm de suelo el contenido hídrico era limitante para el desarrollo normal de los cultivos y recién a una profundidad de 60cm o mayor, el contenido hídrico se restituía por el aporte capilar de agua desde la napa.

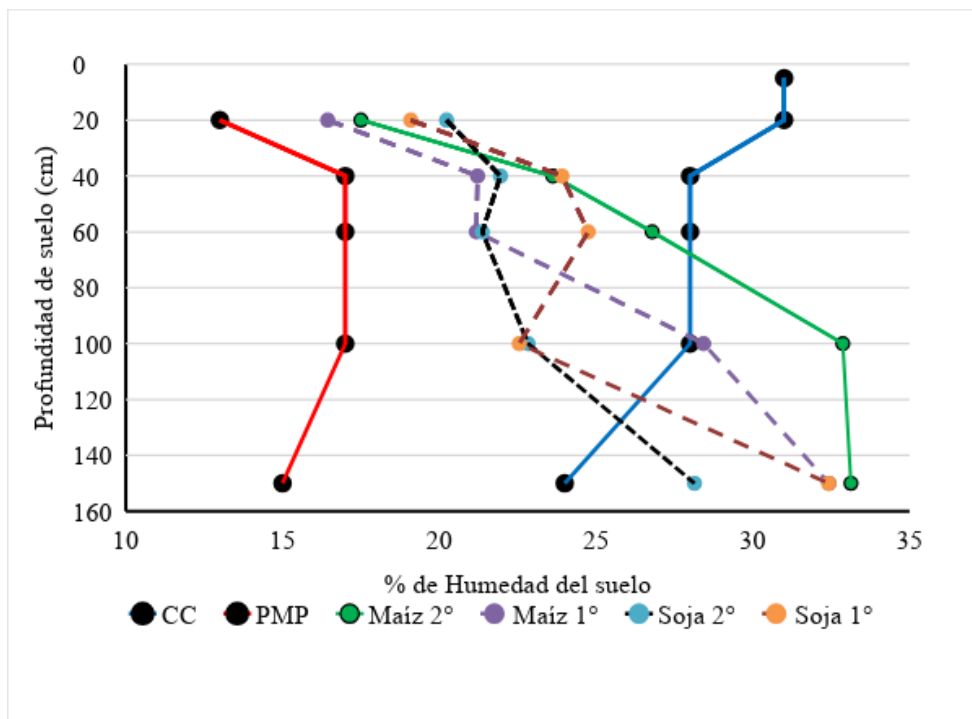


Gráfico N°2: Análisis de humedad de suelo durante el periodo de escasez de precipitaciones en diferentes cultivos. capacidad de campo CC, punto de marchitez permanente PMP.



# SUSTENTOLOGÍA

XXVI CONGRESO AAPRESID

El aporte hídrico realizado por la nf en el pep generó un efecto positivo sobre el rendimiento de los cultivos, esto fue posible a través del efecto capilar del suelo para proveer agua a los cultivos a partir del agua almacenada en los poros del suelo en estado de saturación (napa freática). Estos cultivos a su vez se vieron beneficiados por la mayor oferta de radiación neta reflejada en el gráfico N°3 como heliofanía efectiva durante el periodo de formación y llenado de granos.

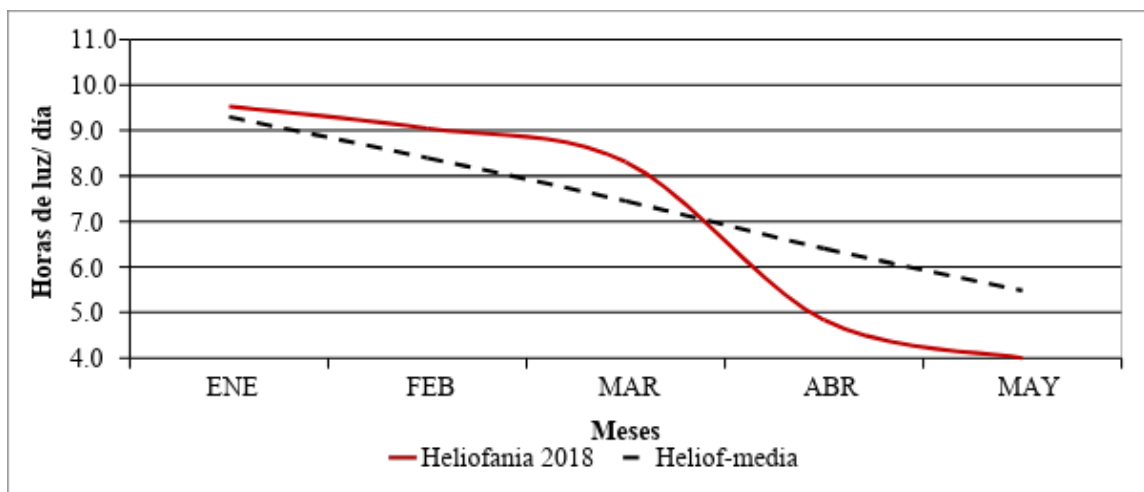


Gráfico N°3: Heliofanía efectiva diaria. Fuente: Agrometeorología Tec. Agr. Andreucci Alvaro EEA INTA Marcos Juárez.

El nivel freático durante el ciclo del cultivo no es constante, sino que por el contrario es fluctuante. La profundidad a la que fluctúa define si el efecto sobre el cultivo será indiferente, positivo o negativo. Profundidades mayores a 5 metros no generan aportes significativos debido a la discontinuidad del efecto capilar del suelo, en cambio profundidades en un rango de 4 a 1,8 metros generan efectos positivos sobre el rendimiento. Estos efectos pueden ser aún mayores en los años con pep como lo acontecido en la campaña agrícola 2017/18 o pueden ser de menor importancia en años con buena afluencia de lluvia. Profundidades menores a 1,5 metros pueden generar efectos positivos en años con pep o pueden representar un riesgo potencial en años con precipitaciones normales o superiores a la media ocasionando ascensos freáticos hasta profundidades que derivan en efectos negativos sobre la producción y logística.

Jobaggy et al (2009) definen rangos de profundidad freática óptima para los cultivos de trigo, soja y maíz que se detallan en la tabla n°1. En base a estos rangos se detalla en los gráficos N°4, 5 y 6 las profundidades con las que los cultivos de Trigo/Soja 2°, Soja 1° y Maíz 1° respectivamente, se desarrollaron en la campaña 2017/18. Y en la tabla N°2 se detallan los rendimientos que se obtuvieron en cada uno de ellos.



# SUSTENTOLOGÍA

XXVI CONGRESO AAPRESID

Cultivo	Rango Inferior (m)	Rango superior (m)
Trigo	0.7	1.65
Soja	1.20	2.20
Maíz	1.40	2.40

Tabla N°1: Rango de profundidad optima de napa para la producción de los cultivos según Jobaggy; E, et al 2009.

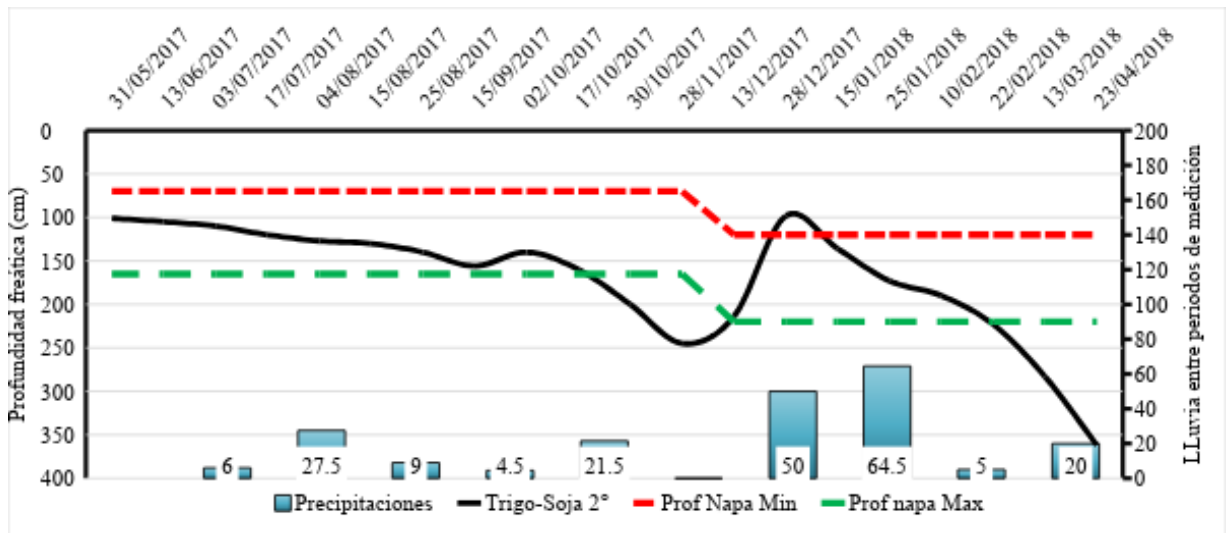


Gráfico N°4: Profundidad freática durante el ciclo de Trigo y Soja 2° en la campaña 2017/18.

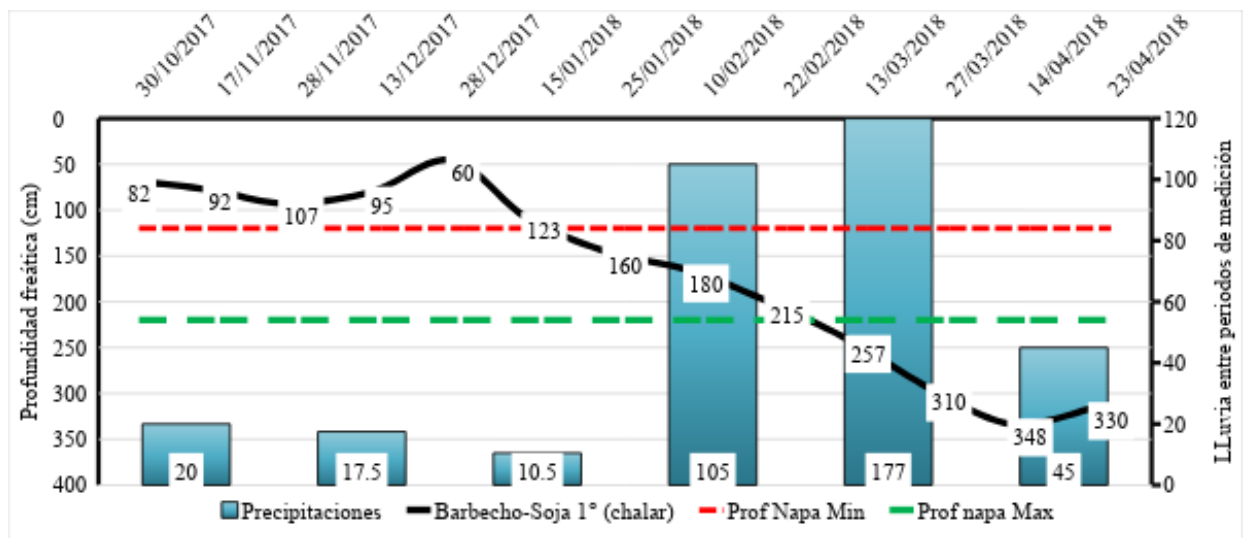


Gráfico N°5: Profundidad freática durante el ciclo de Soja 1° en la campaña 2017/18.



# SUSTENTOLOGÍA

XXVI CONGRESO AAPRESID

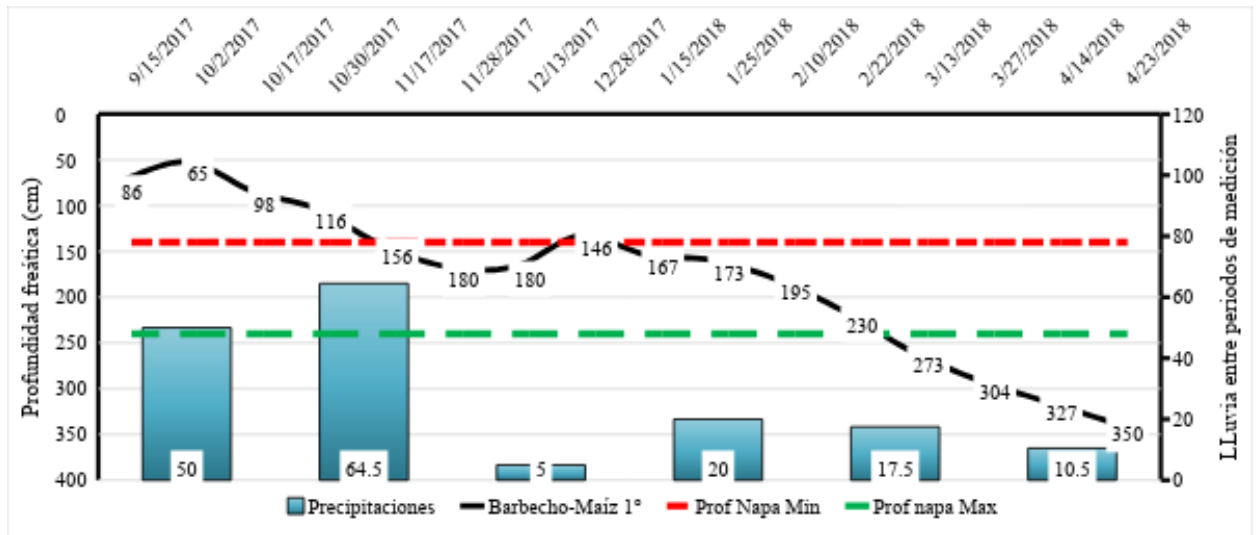


Gráfico N°6: Profundidad freática durante el ciclo de Maíz 1° en la campaña 2017/18.

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Aporte de agua por precipitaciones (mm)	Aporte de agua de suelo-napa (mm)	Consumo de agua total (mm)
Trigo/Soja 2°	4.800/ 4000	591	273	864
Soja 1°	4.800	403	192	595
Maíz 1°	12.000	519	170	689
Alfalfa	23.000 (kgMs/Ha)	591	423	1014

Tabla N°1: Rendimientos y consumos de agua en cada uno de los cultivos. Cálculos en base a Evapotranspiración\*Kc.

Para el sistema de doble cultivo trigo soja de segunda, la profundidad freática fluctuó dentro del rango óptimo detallado por Jobaggy et al (2009) durante prácticamente todo el ciclo. En cambio, para soja y maíz de primera iniciaron su ciclo con una napa más cercana a la superficie que al transcurrir la campaña descendió y se mantuvo dentro del rango óptimo, alejándose un poco más de 3.5 metros recién en los estadios finales del desarrollo de ambos cultivos. Para el caso de alfalfa no se detalla el gráfico ya que no se dispone de bibliografía al respecto del rango óptimo, pero la fluctuación se inició con profundidades de 1,5 metros que al llegar la primavera se fue a más de 3 metros y superó los 4 metros durante el verano.



# SUSTENTOLOGÍA

XXVI CONGRESO AAPRESID

Los rendimientos en estos ambientes con influencia positiva de la nf fueron superiores a los registrados en años normales para Marcos Juárez y muy contrastantes con aquellos lotes que no tuvieron influencia de ésta. Estos lotes sin influencia de nf obtuvieron rendimientos de 1.300 kg/ha para soja y los 5.000 kg/ha para maíz.

Esta campaña el agua actuó como limitante debido a su escasez en una amplia zona de Córdoba, pero durante las últimas 4 fue una limitante debido a los excesos que ocasionaron anegamientos. Por eso es necesario recalcar la importancia de tomar cartas en el asunto del manejo del agua a nivel de cuenca hidrográfica ya que para realmente tener cierto grado de control y organización de dicha variable solo será posible mediante la aplicación de técnicas integrales.

Resulta importante continuar realizando estudios referidos a las napas freáticas a nivel de cuenca hidrográfica y estrategias de manejo agronómico para estos nuevos ambientes productivos con influencia de nf.

**Palabras clave: nivel freático, monitoreo, escasez de precipitaciones**

Bibliografía:

- Jobbágy, E; Noretto, M; 2009, Napas freáticas: pautas para comprender y manejar su impacto en la producción. Congreso AAPRESID 2009.
- Andreucci, A. *Agrometeorología EEA INTA Marcos Juárez*. Comunicación personal