

Balance Hídrico Climático para Bahía Blanca

Los países de mayor desarrollo agrícola deben prestar especial importancia al estudio del clima y del tiempo puesto que condicionan la producción agropecuaria. En lo referente al crecimiento y producción de cultivos, uno de los principales aspectos a considerar son las disponibilidades hídricas. El balance hídrico climático (BHC) (Thornthwaite and Mather, (1957) y el balance hídrico seriado (BHS) según Pascale y Damario, (1977) dan una aproximación de las disponibilidades de agua en un lugar o región.

Largas series de evapotranspiración de referencia medida (ET_0), son difíciles de disponer. Esto condujo al desarrollo de un gran número de fórmulas para su estimación a partir de diferentes variables meteorológicas. La ecuación de Penman-Monteith (P-M) para el cálculo de la ET_0 es la que mejores estimaciones proporciona (Allen *et al.*, 1994), pero a veces, la dificultad es la falta de información sobre humedad del aire, velocidad del viento y radiación solar, si bien esta última puede estimarse con confianza cuando se dispone de los valores de insolación.

La precipitación es el elemento meteorológico de mayor variabilidad espacial y temporal. Favorece la acumulación de humedad en el suelo desde donde queda disponible para ser utilizada por las plantas. La influencia de la precipitación, abarca tanto la época de plantación y cosecha como así también las labores culturales, almacenamiento y transporte de la producción.

La evapotranspiración potencial y la precipitación son elementos climáticos independientes; en su marcha anual difícilmente coincidan en tiempo y espacio.

Las series de excesos y deficiencias son las de mayor interés por ser los componentes más utilizados para caracterizar el balance de agua en el suelo a nivel regional. La evapotranspiración potencial se estimó según Thornthwaite (1948) desarrollándose programas en ambiente Excel (Mormeneo y Castellví, 2004 y 2005) para los cálculos de evapotranspiración potencial de referencia (ET_0) y de los balances hídricos.

El Balance Hídrico Climático (BHC) según la metodología de Thornthwaite se construye a partir de la evapotranspiración potencial (ET_0) y la precipitación (P) medias mensuales para un período de años. En este caso se utilizó una serie de 40 años (1959-1998). Para el cálculo de ET_0 se utilizaron las temperaturas medias mensuales (T) para la misma serie. Se trabajó con una capacidad media de retención de agua en el suelo de 100 mm.

Conociendo los valores mensuales de ET_0 y disponiendo de los registros de Precipitación se obtiene balance hídrico anual. De esta manera se puede conocer el agua que se pierde por evaporación desde el suelo y por transpiración de las plantas, también la cantidad de agua almacenada en el suelo y aquella que se escurre superficialmente y en profundidad. Así habrá meses en que el aporte de agua será suficiente y meses en los que se registren excesos o deficiencias de agua en el suelo. También pueden darse situaciones extremas en que durante todo el año las lluvias sobrepasen las necesidades de agua o viceversa.

En la Figura 1 se representó el BHC para Bahía Blanca, según el modelo de evapotranspiración de Thornthwaite, para el período 1959-1998.

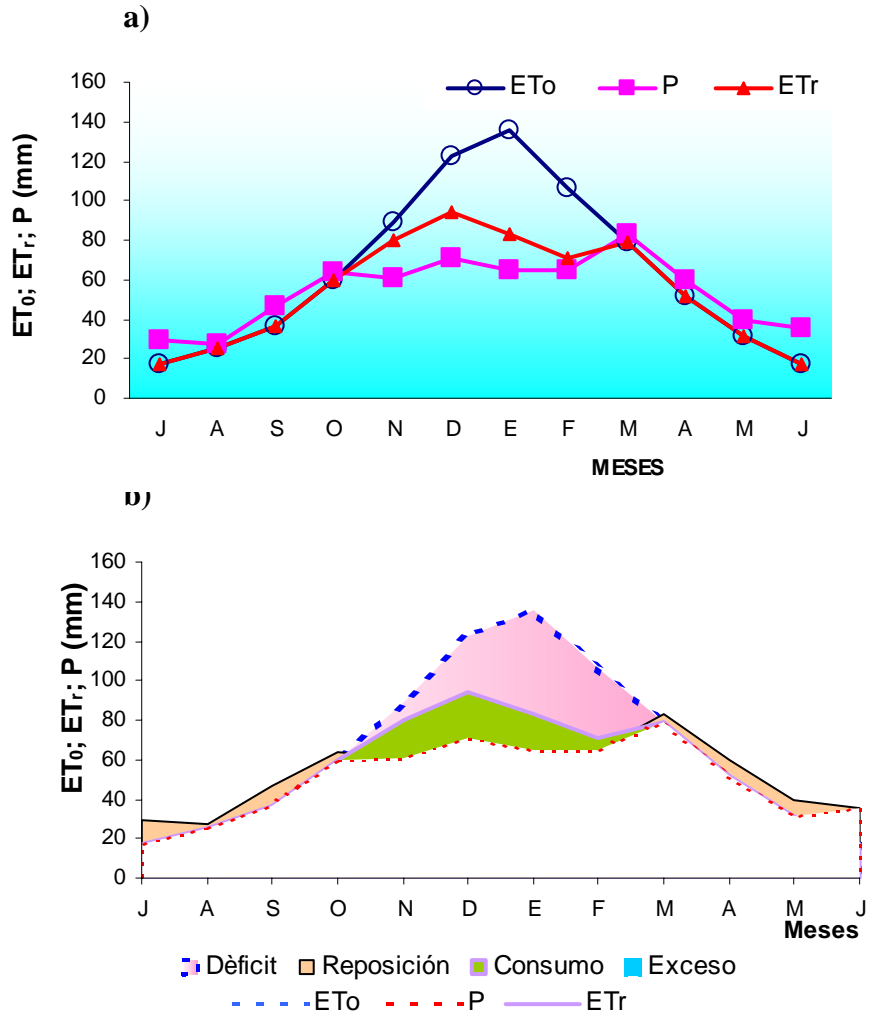


Figura 1. Representación del Balance Hídrico Climático con ET_0 según Thornthwaite. a) marcha de la ET_0 ; P y ETr ; b) período con déficit de agua, lámina de reposición y de consumo.

Se calcularon los índices para obtener la fórmula climática de Thornthwaite y los resultados, se muestran en Tabla 1.

Tabla 1. Fórmula climática de Thornthwaite a partir de BHC, según el método de Thornthwaite para el cálculo de la evapotranspiración y su significado.

Fórmula climática de Thornthwaite			
Ind Ídrico	Í. Efic.Térm (mm)	Índ. de Humedad	Conc. Est Ef. Térm (%)
C1	B' 2	d	a'
Subhúmedo Seco	Segundo mesotérmico	Nulo o pequeño exceso de agua	Baja

Definición de algunos términos que aparecen en la **Figura 1**.

Humedad de reposición en el suelo: cuando después de un período de deficiencias de agua se producen lluvias que excedan las pérdidas de agua por ET.

Exceso de agua : cuando la Precipitación es mayor que el agua de reposición, y no se elimina por ET.

Agua de consumo: cuando el suelo comienza a reducir su contenido de humedad por la ET y el almacenaje de agua en el suelo se va reduciendo hasta llegar al mínimo aceptable para la vida de las plantas, es decir, al coeficiente de marchitez.

Déficit de agua: cuando las demandas de agua por ET superan a las disponibles en el suelo.

ETr: Evapotranspiración real.

ETo: Evapotranspiración potencial de referencia

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, R.G., Smith, M., Pereira, L.S. and Perrier, A. 1994. 'An update for the calculation of reference evapotranspiration'. ICID Bulletin, 43(2), 129 pp.
- Mormeneo, I. y Castellví, F. 2005. a) "ETP_BHC". b) 'ETP_BHS'. Planillas en ambiente Excel, para el cálculo automático de la Evapotranspiración potencial aplicada a los Balances Hídricos Climático y Secuencial. (inéditos).
- Monteith, J.L. and Unsworth, M.H. 1990. Principles of environmental physics. 2nd ed., Edwart Arnold, London, 291 pp.
- Thornthwaite, C. W and Matter, J.R. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Drexel Institute of Technology. Climatology. 10(3):185-311.
- Thornthwaite, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Reprinted from The Geographical Review, 38 (1): 55-94.