

# EXPLORACIÓN DE LOS FORZANTES DE LA EVAPOTRANSPIRACION EN UNA MARISMA

Natalia E. TONTI<sup>1</sup>, María I. GASSMANN<sup>1,2</sup>, Claudio F. PÉREZ<sup>1,2</sup>  
[ntonti@at.fcen.uba.ar](mailto:ntonti@at.fcen.uba.ar)

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN, UBA)

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

## RESUMEN

Las marismas saladas son humedales costeros de gran interés por su potencial influencia en la mitigación de los efectos de los gases de efecto invernadero (GEI) por tratarse de grandes reservorios de carbono. Su productividad está dada por la producción de biomasa la cual a su vez se relaciona directamente con la evapotranspiración (ET). En este trabajo se exploran los forzantes atmosféricos de la ET en una marisma del sudeste de la provincia de Buenos Aires.

**Palabras clave:** evapotranspiración, forzantes, marisma

## ABSTRACT

Salt marshes are coastal wetlands of great interest due to their influence on the mitigation of greenhouse gases (GHG) effect as they are large carbon reservoirs. Its productivity is given by the biomass production which, in turn, is related to evapotranspiration (ET). In this work we explore the atmospheric forcings for ET in a salt marsh located in south-eastern Buenos Aires province.

**Palabras clave:** evapotranspiration, forcings, salt marsh

## 1) INTRODUCCIÓN

Recientemente se han identificado a los humedales costeros, en especial las marismas, como importantes reservorios de carbono. A su vez la importancia de las marismas radica en que estas reservas se almacenan en el suelo pudiendo permanecer allí por miles de años por lo que su preservación es una importante herramienta de mitigación ante la emisión de GEI (Chmura y otros, 2003). La productividad de estos ecosistemas, y por lo tanto el secuestro de carbono, esta dado por la producción de biomasa para la cual la evapotranspiración real es comúnmente usada como predictor. El objetivo de este trabajo es el de estudiar los principales forzantes que regulan la evapotranspiración real debido a la necesidad de estimar la producción de biomasa en ecosistemas de marisma.

La ET depende del forzante atmosférico, es decir la demanda evaporativa del aire, aunque también responde a las características de la vegetación en la superficie de estudio, sus condiciones fitosanitarias, las condiciones de manejo, la disponibilidad de agua y las características texturales del suelo. El forzante atmosférico está representado por la evapotranspiración potencial (ET<sub>0</sub>) para la cual la FAO (Food and Agricultural Organization) recomienda el uso de la expresión desarrollada por Penman-Monteith (Allen y otros 2006) (Ecuación 1).

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma[900/(T+273)]u(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u)} \quad (1)$$

Donde  $\Delta$  es la pendiente de la curva de saturación,  $R_n$  es la radiación neta,  $G$  el flujo de calor en el suelo,  $\gamma$  es la constante psicométrica,  $\lambda$  el calor latente de vaporización,  $e_s - e_a$  es el déficit de presión de vapor (DPV),  $u$  es la velocidad del viento y  $T$  la temperatura en grados centígrados.

## 2) DATOS Y METODOLOGÍA

Se situó una torre micrometeorológica (37°33'S – 57°17'W) en la marisma de Mar Chiquita en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Se instaló a 6 m de altura un sistema de covarianzas turbulentas (EC, por sus siglas en inglés) compuesto por un analizador de gases infrarrojo de camino abierto (IRGA, Li-Cor 7500A) y un anemómetro sónico (81000, RM Young), el cual se configuró para realizar observaciones a una frecuencia de 20hz. Por otra parte, se realizaron observaciones convencionales de baja frecuencia de temperatura y humedad relativa del aire con un termohigrómetro (HMP45C, Vaisala) y de velocidad y dirección del viento con una anemoveleta (Wind monitor 05103, RM Young). Ambos instrumentos se colocaron a 5 m de altura. La radiación neta se midió con un radiómetro neto (Rebs Q7.1) a 2m de altura. Todas las observaciones convencionales de baja frecuencia se tomaron en intervalos de 30 segundos y se almacenaron en promedios de 15 min (Tonti, 2016). El flujo de calor latente se obtuvo utilizando la metodología de EC mediante el uso del software TK3 (Mauder y Foken, 2015) y se lo transformó en lámina de agua para obtener la evapotranspiración real. Para evaluar la relación entre la evapotranspiración real con diferentes variables observadas se utilizó el test de correlación no paramétrico de Rank Kendall (Siegel, 1956) que estudia la asociación entre dos variables. Las variables testeadas fueron la radiación neta ( $R_n$ ), la temperatura del aire ( $T$ ), la velocidad del viento ( $u$ ) y el déficit de presión de vapor (DPV) calculado a partir de los datos de alta frecuencia.

### 3) RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del estadístico  $\tau$  del test de Rank Kendall se presentan en la Tabla 1. La principal

Variable	$\tau$
$R_n$	0.117 *
T	0.0303
u	0.207 *
DPV	0.221 *

**Tabla 1: valores de la correlación de Rank Kendall entre la evapotranspiración y las variables estudiadas. Los valores marcados con \* son significativos al 95%.**

relación entre la ET resulta ser el forzante radiativo ( $R_n$ ), el cual tiene una relación directa con la ET. Le siguen en importancia el DPV y  $u$ , siendo ambas relaciones significativas al 95%, nuevamente ambas con relación directa con la ET. La temperatura sin embargo, llamativamente no mostró una relación significativa a pesar de la dependencia que existe entre esta y la  $R_n$ . En base a estos resultados, si se desea usar la ET como predictor de la biomasa acumulada en un ecosistema

### 4) CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que el forzante más importante para la evapotranspiración real en un ecosistema de marisma resulta ser la radiación neta, seguido del déficit de presión de vapor y la velocidad del viento. La temperatura en cambio no muestra una relación significativa.

### REFERENCIAS

- Allen, R., Pereira, L., Raes, D. y Smith, M., 2006:** Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. FAO, Roma, Italia. 297 pp.
- Chmura, G.L., Anisfeld, S.C., Cahoon, D.R. y Lynch, J.C., 2003:** Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global Biogeochemical Cycles* 17, 4: 22-1: 22-12.
- Mauder, M. y Foken, T., 2015:** Documentation and Instruction Manual of the Eddy-Covariance Software Package TK3 (update). Universität Bayreuth, Abt. Mikrometeorologie. Arbeitsergebnisse Nr. 62 Bayreuth. 67pp.
- Siegel, S. 1956:** Nonparametric Statistics for the Behavior Sciences. New York, NY: McGraw-Hill.
- Tonti, N.E.. 2016:** "Estudio de los flujos turbulentos de energía y masa a través del uso de la metodología de covarianzas turbulentas sobre un ecosistema de marisma". Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 2016-03-30. [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_5959\\_Tonti.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_5959_Tonti.pdf)