

# CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE PARA LA REGIÓN ORIENTAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Vich<sup>1</sup>, H; Antelo<sup>1</sup>, M; Hurtado<sup>1</sup>, R

Facultad de Agronomía, UBA<sup>1</sup>. Avda San Martín 4453. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Buenos Aires.

E-mail: hvich@agro.uba.ar

**PALABRAS CLAVES:** Clasificación Climática, Índice Hídrico, Región oriental de la Argentina

## INTRODUCCIÓN:

Con el propósito de delimitar las diversas fisionomías vegetales en relación a los elementos climáticos que las determinan, numerosos autores emplearon diferentes expresiones para la clasificación de los climas (De Candolle, 1855; Schimper, 1898). Este hecho obedece a la necesidad de entender el papel de la atmósfera como controladora de la actividad orgánica para optimizar, entre otros elementos, la producción de alimentos y asegurar también el suministro de agua en el planeta (Wadsworth, 2000).

De todas las clasificaciones climáticas existentes la de Thornthwaite (1948) tiene la ventaja de independizarse de índices derivados de la fisionomía vegetal y de usar datos climáticos para expresar el valor relativo de la precipitación (Burgos y Vidal, 1950). Este autor introduce el concepto de pérdida de agua por evapotranspiración potencial como saldo de la precipitación.

La última clasificación climática de Thornthwaite para la Argentina, fue la realizada por Burgos y Vidal con datos anteriores a la década del 50. En consecuencia el objetivo de este trabajo es realizar una actualización de la clasificación climática de Thornthwaite para la región oriental de la Republica Argentina.

## MATERIALES Y MÉTODOS:

Se trabajo con datos de precipitación y temperatura medias mensuales correspondientes al periodo 1971-2000 para 81 estaciones de la región oriental de la Republica Argentina comprendida entre el meridiano de 65° de longitud oeste y el paralelo de 40° de latitudes sur, pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional y al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

De las cuatro letras y subíndices que componen la clasificación de Thornthwaite las dos primeras (en mayúscula) se refieren, al “Índice hídrico (Tabla 1) y Eficiencia Térmica” (Tabla 2). La primera se obtiene a través del balance hidrológico climático de Thornthwaite y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$I_h = 100 * Exc - 60 * Def / ETP \quad (1)$$

Donde:

$I_h$ : Índice hídrico

$Exc$ : Exceso hídrico anual

$Def$ : Déficit hídrico anual

$ETP$ : Evapotranspiración potencial anual

La “Eficiencia térmica” (Regiones térmicas) se obtiene a partir de la Evapotranspiración potencial anual (ETP). La tercera y cuarta letra (en minúscula) corresponde a la “Variación estacional de la eficiencia hídrica” que tiene en cuenta la magnitud del Índice de aridez y el de humedad para los climas húmedos y secos respectivamente (Tabla 3) y a la “Concentración estival de la eficiencia térmica” (Tabla 4) que representa la relación entre la ETP durante los meses de verano (diciembre-enero-febrero) y la ETP anual expresada en porcentaje.

Posteriormente se trazaron las isoclinas de  $I_h$  de 0 y  $\pm 20$ ; eficiencia térmica, índice de aridez utilizando el software Surfer 7.0

**Tabla 1: Índice Hídrico**

Tipo de clima	Índice Hídrico
A: Perhumado	>100
B4: Húmedo	80 - 100
B3: Húmedo	60 - 80
B2: Húmedo	40 - 60
B1: Húmedo	20 - 40
C2: Subhúmedo húmedo	0 - 20
C1: Subhúmedo seco	-20 a 0
D: Semiárido	-40 a -20
E: Árido	-60 a -40

**Tabla 2: Eficiencia Térmica**

Tipo de clima	ETP (mm)
A: Megatermal	> 1140
B4: Mesotermal	907 - 1140
B3: Mesotermal	855 - 907
B2: Mesotermal	712 - 855
B1: Mesotermal	570 - 712
C2: Microtermal	427 - 570
C1: Microtermal	285 - 427
D: Tundra	142 - 285
E: Helado	< 142

**Tabla 3: Variación estacional de la eficiencia hídrica**

Climas Húmedos (A, B, C <sub>2</sub> )		Índice aridez
r	Nula o poca deficiencia de agua	0 - 16,7
s	Deficiencia moderada de agua en verano	16,7 - 33,3
w	Deficiencia moderada de agua en invierno	16,7 - 33,3
s <sub>2</sub>	Gran deficiencia de agua en verano	> 33,3
w <sub>2</sub>	Gran deficiencia de agua en invierno	> 33,3
Climas secos (C <sub>1</sub> , D, E)		
d	Nulo o pequeño exceso de agua	0 - 10
s	Exceso moderado de agua en invierno	10 - 20

w	Exceso moderado de agua en verano	10 – 20
s2	Gran exceso de agua en invierno	> 20
w2	Gran exceso de agua en verano	> 20

**Tabla 4: Concentración estival de la eficiencia térmica**

Letra	Concentración térmica estival	C <sub>v</sub> (%)
a	Baja	<48
b <sub>4</sub>	Moderada	48 – 51,9
b <sub>3</sub>	Moderada	51,9 - 6,3
b <sub>2</sub>	Moderada	56,3 - 1,6
b <sub>1</sub>	Moderada	61,6 - 8,0
c <sub>2</sub>	Alta	68,0 - 6,3
c <sub>1</sub>	Alta	76,3 - 8,0
d	Muy Alta	> 88,0

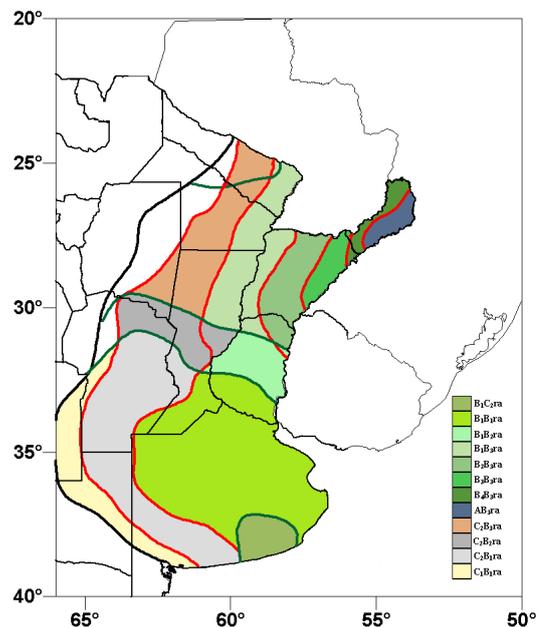
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

A diferencia de lo realizado por Burgos y Vidal (1950) quienes efectuaron mapas de los índices por separado, en este trabajo se integraron todos ellos para dejar bien definida cada región (Figura 1). La mayor diferencia se evidencia en las regiones hídricas (denominadas así por el autor) donde la isolinea de +20 de *Ih*, abarca la casi totalidad de Buenos Aires, gran parte de Santa Fe, y el oeste de Chaco y Formosa (Figura 2); mientras que en el trabajo original, se la encontraba ubicada en la provincia de Corrientes. La isolinea *IH* de 0 se ha desplazado al igual que la de -20 hacia el oeste de la región en comparación con el periodo anteriormente estudiado.

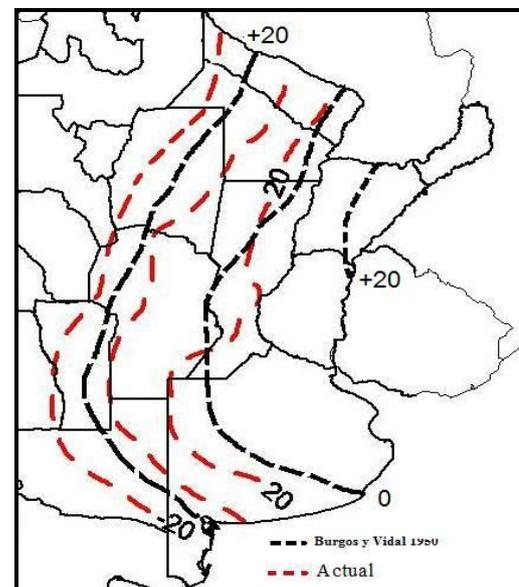
Respecto a las *regiones térmicas* (índice de eficiencia térmica) no se evidencian grandes diferencias con excepción de la isolinea de 1140 mm de ETP anual la cual se desplazó hacia el norte de la región, respecto al trabajo original (Figura 1). En relación a la *variación estacional de la eficiencia hídrica* se evidencia un gran desplazamiento hacia el oeste de la isolinea de “nula o pequeña deficiencia de agua” (representada por la línea punteada, Figura 1) llegando a abarcar el centro oeste de Chaco y Formosa, la mitad de Santiago del Estero, este de Córdoba y San Luís, noreste de La Pampa y casi la totalidad de la provincia de Buenos Aires. En el trabajo de Burgos este índice solamente abarcaba las provincias del litoral, centro sur de Santa Fe, una pequeña porción del oeste de: Formosa, chaco y Santa Fe y casi la mitad de la provincia de Buenos Aires.

## CONCLUSIONES:

Las principales variaciones están dadas por el *Ih* y la variación estacional de la eficiencia hídrica que modifican su posición desplazándose al oeste. Esto explica el aumento del área agrícola que incorporó tierras climatológicamente marginales al sistema productivo agropecuario.



**Figura 1: Actualización Clasificación Climática a la realizada por Burgos y Vidal (1950)**



**Figura 2: Índice Hídrico (*Ih*)**

## BIBLIOGRAFIA:

- BURGOS, J. & A. VIDAL. 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thorntwite. *Meteoros* 1:3-33.
- CANDOLE, A. DE. 1855. *Geographie botanique raisonnee, ou Exposition des faits principaux et des lois concentrant la distribution géographique des plantes de lépoque actuelle*. Paris et Geneve. Vol 2.
- SCHIMPER, A. 1898. *Pflanzen Geographie auf physiologischer Grundlage*. Jena
- THORNTHWAITE, C W. 1948 – An approach Howard a racional classification of climate. Reprinted from *the Geographical Review*, XXXVIII: 55-94
- WADSWORTH, F. 2000. *Producción Forestal para America tropical*. USDA. Forest Service Agricultura. Handbook #710. Washington, USA.

ISBN 3-901347-28-3. 563 pag.