

## EL IMPACTO DEL AUMENTO DE LAS PRECIPITACIONES EN EL BIOMA PARQUES Y SABANAS SUBTROPICALES

S. Falasca \*

S. M. Zabala \*

### RESUMEN

Cada especie vegetal se halla asociada a una determinada combinación de elementos climáticos. En función de esa combinación aparecen las especies vegetales dominantes que conforman un bioma.

En el bioma Parques y Sabanas Subtropicales, objeto de análisis del presente trabajo, el patrón de distribución de la vegetación es el siguiente: en las partes más altas hay bosques; en las más planas pastizales y en las cuencas de acumulación de agua, pajonales y esteros.

Con datos de precipitaciones del período 1931-1990, se computaron los valores anuales de precipitación y los correspondientes a los semestres cálido y frío. De los resultados de los balances hidrológicos climáticos se extrajeron la evapotranspiración real, los excesos y las deficiencias y se calcularon las deficiencias del trimestre más cálido y el índice hídrico de Thornthwaite.

Se dividieron los datos en dos períodos: 1931-60 y 1961-90. Los resultados obtenidos para las distintas variables fueron mapeadas con el fin de comparar el comportamiento de las mismas en ambos períodos.

Puede observarse, desde el punto de vista hidrológico que, hay un aumento de las precipitaciones en las últimas décadas y en consecuencia un desplazamiento de casi todas las isolíneas derivadas de aquellas hacia el oeste, lo que implicaría un corrimiento del límite del bioma en el mismo sentido.

**PALABRAS CLAVES:** Bioma - Precipitaciones - Deficiencias - Excesos - Índice Hídrico.

### ABSTRACT

In the Subtropical Parks and Savannas Bioma, the vegetation distribution pattern is according to

the climate: forest in high zones; pastures in the plain and tall grasses and estuaries, characteristic vegetation of zones susceptible of floods in river basins. Annual and warm and cold semester precipitation data, over 1930-60 period are computed. The real evapotranspiration, excess and deficit are obtained from the water climatic balance. The three warmer months deficit and water index are also calculated. The precipitation data are distributed in two periods: 1931-60 and 1961-90. Several maps are made to compare different variables in both periods. The maps shows that there are an important increase in precipitations values in the last decades. The water index are displaced toward the west, so this imply that the bioma border may be move following the same direction.

**KEY WORDS:** Bioma - Precipitations - Deficits - Excess - Water Index

### INTRODUCCION

Cada especie vegetal se halla asociada a una determinada combinación de elementos climáticos que son los más favorables para su crecimiento, así como a ciertos valores extremos de calor, frío ó sequía, más allá de los cuales la especie vegetal no puede prosperar.

Dado que las plantas tienden a adoptar su forma física a las oscilaciones climáticas, el bioma resulta de la unión de especies vegetales dominantes.

El bioma Parques y Sabanas Subtropicales ocupa la región oriental de las provincias de Chaco y Formosa, la región septentrional de Santa Fé y noroeste de Corrientes, llegando hasta el estero de Santa Lucía y la depresión del río Corrientes.

Su límite meridional es mucho menos preciso ya que al cambiar el clima cambia la vegetación formando una franja de transición. Finalmente, su límite occidental coincide con la isoyeta de 800 mm. (Atlas Total, 1982)

El patrón de distribución de la vegetación es muy particular ya que en las partes altas existen bosques, de los cuales se extraen principalmente maderas duras; en las áreas más planas pastizales, y en las cuencas de acumulación de agua pajonales y

esteros.

Según la clasificación climática de Koeppen (Patton et al., 1983) el clima de la región es un Cfa (C= templado lluvioso con invierno suave; f= sin estación seca y a= verano caluroso).

Un estudio referido a la tendencia de las

**MATERIALES Y METODOS**

Se trabajó con una red de 21 estaciones meteorológicas y agrometeorológicas distribuidas dentro y fuera del área bajo estudio, para el récord 1931-1990, con datos publicados en las Estadísticas Climáticas del Servicio Meteorológico Nacional.

Precipitaciones Anuales

Fig. 1 a:

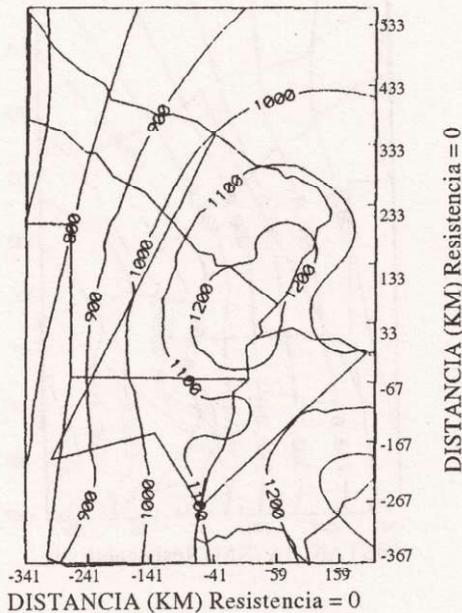
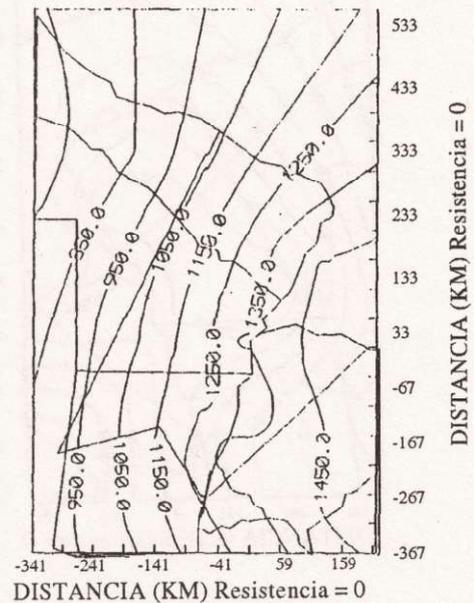


Fig. 1 b:



precipitaciones anuales fue realizado por Forte Lay y Falasca (1991) en la región subhúmeda, húmeda y húmeda oriental de la Argentina, encontrando para el período 1945-1975, aumentos de los valores anuales que oscilan entre los 50 y 150 mm.

Las décadas se partitionaron en dos grupos de distribución equitativa con respecto a la cantidad de datos a analizar.

Las variables que se consideraron fueron: precipitaciones anuales, del semestre cálido (octubre

Precipitaciones del semestre cálido

Fig. 2 a

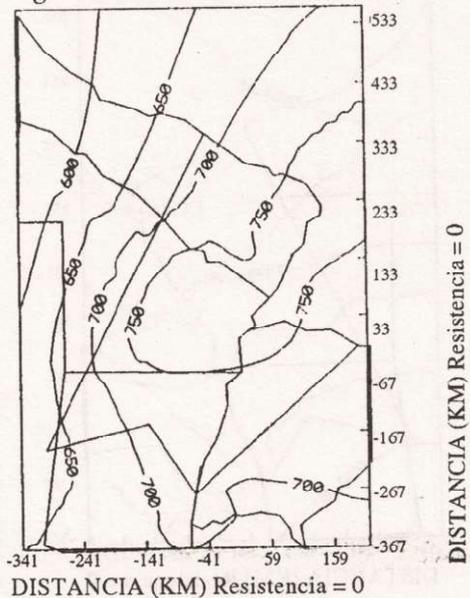
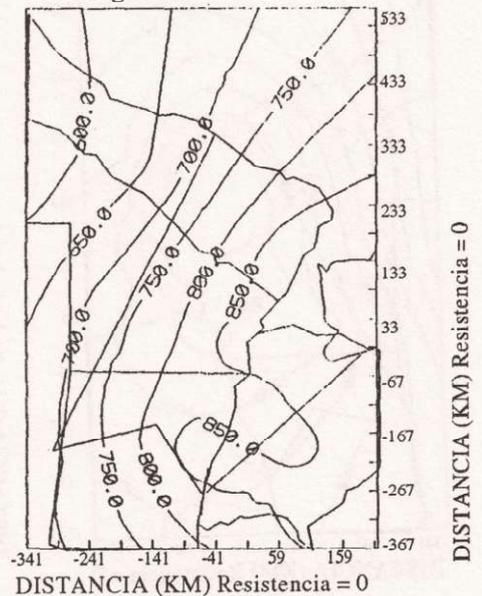


Fig. 2 b



a marzo) y del semestre frío.

Para caracterizar el régimen de agua edáfica se confeccionaron los balances hidrológicos climáticos (Thornthwaite, 1955). Para computar dichos balances se empleó la evapotranspiración

deficiencias. Posteriormente se calcularon los índices hídricos y las deficiencias del trimestre más cálido (diciembre, enero y febrero). Con toda la información procesada y la utilización de un software que ubica a las localidades según las coordenadas

Precipitaciones del semestre frío

Fig. 3 a

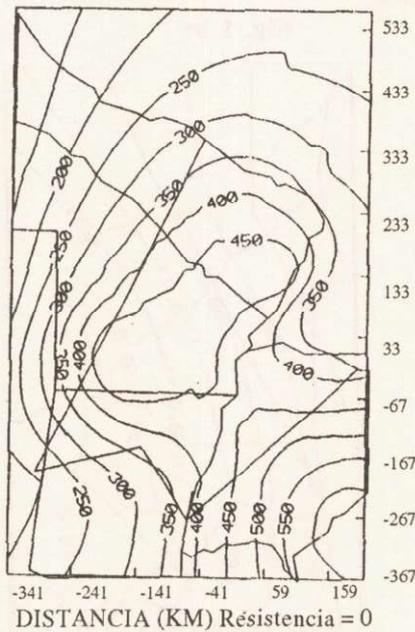
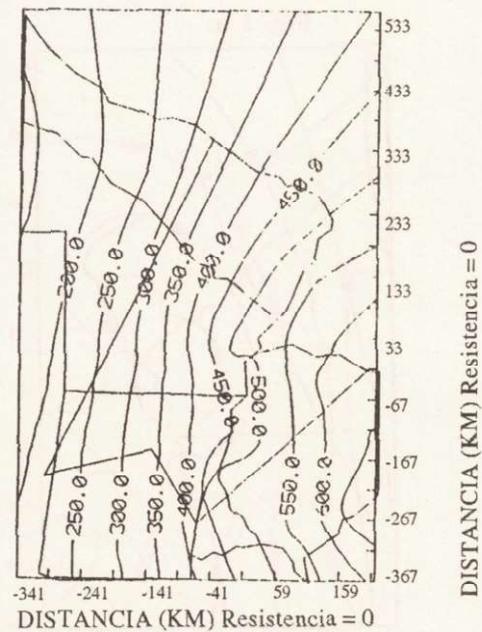


Fig. 3 b



mensual estimada por la metodología de Thornthwaite (1948), y un valor de capacidad de campo de 300 mm, con fines comparativos.

De los resultados del balance se extrajeron los valores de evapotranspiración real, excesos y

geográficas, se volcaron los resultados obtenidos en mapas y se trazaron isóneas.

Posteriormente para demostrar el aumento de las precipitaciones se efectuó un estudio de las tendencias utilizando promedios móviles de

Evapotranspiración real anual

Fig. 4 a

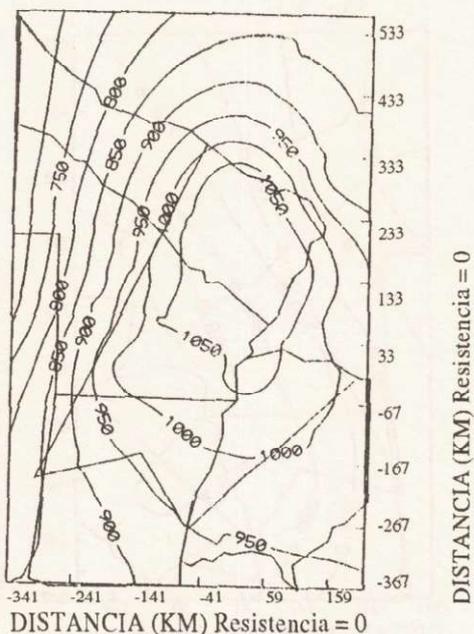
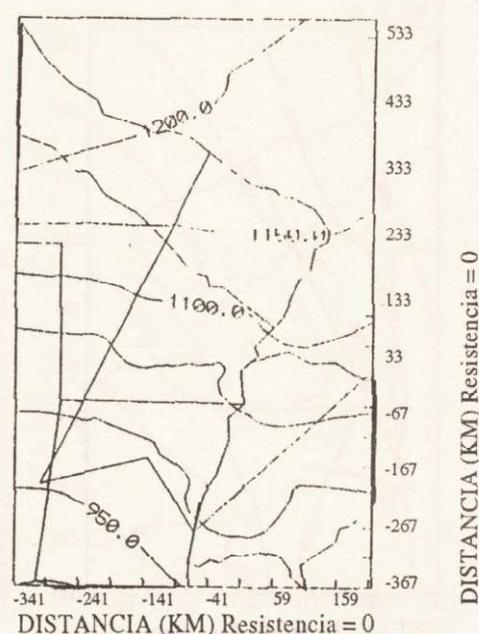


Fig. 4 b

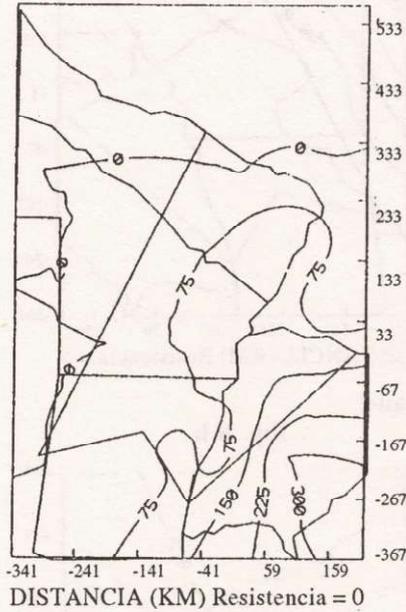


10 años para el período anual y ambos semestres, y un estudio de tendencia secular mediante el ajuste de las series anuales y semestrales a una función de cuarto grado.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

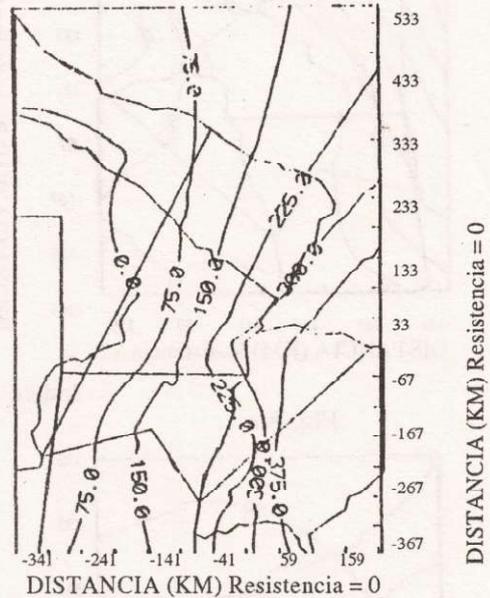
les de precipitación. El bioma estaba circunscripto por las isoyetas de 1000 mm al oeste y 1200 mm al este, durante el período 1931-60. Para las tres décadas más recientes la situación cambia, ya que las isoyetas que delimitan el área son las de 1050 mm y 1450 mm, al W y E, respectivamente.

Fig. 5 a



Excesos anuales

Fig. 5 b



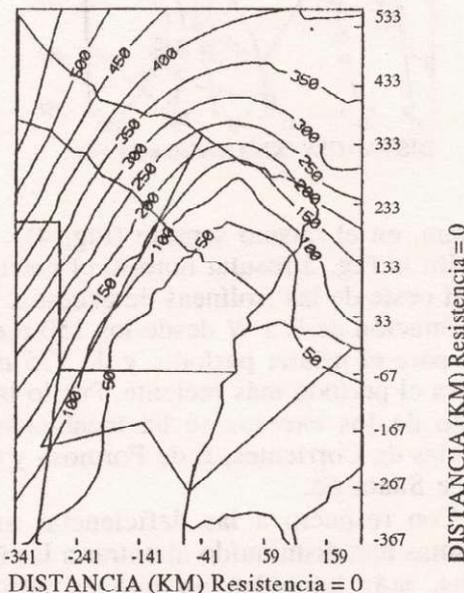
De la comparación de los mapas correspondientes a los períodos 1931-60 (indicados como Fig. a) y 1961-90 (indicados como Fig. b) se pueden inferir los siguientes resultados.

En la Fig. 1 se presentan los valores anua-

Las autoras discrepan con los datos aportados por el Atlas Total (1982) que demarcan en 800 mm, el límite W del bioma.

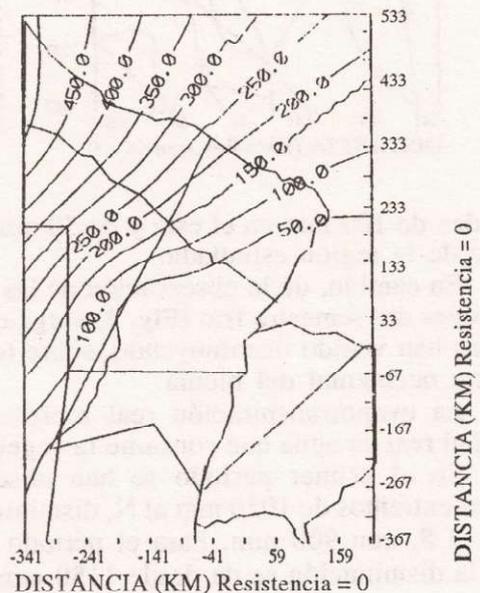
Analizando las precipitaciones del semestre cálido (Fig. 2), se puede decir que, han aumentado

Fig. 6 a

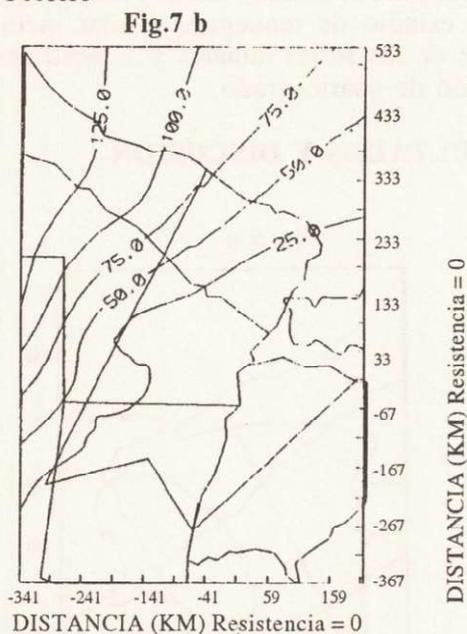
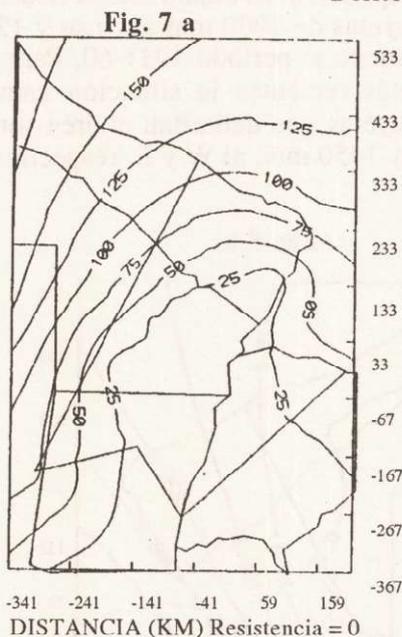


Deficiencias anuales

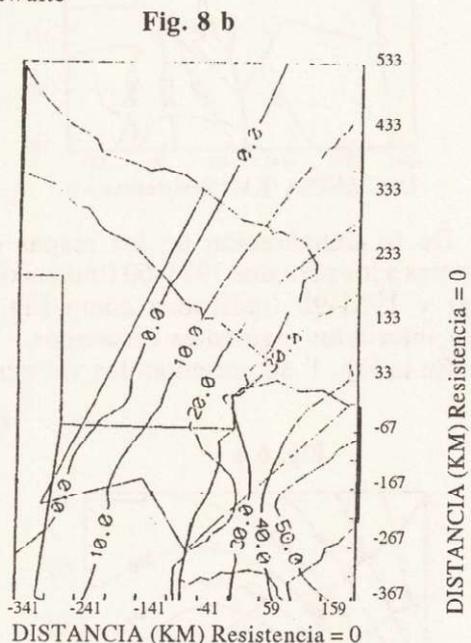
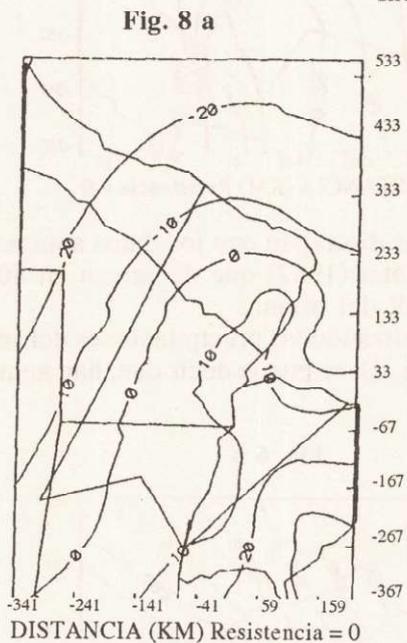
Fig. 6 b



## Deficit Diciembre + Enero + Febrero



## Indice hídrico de Thornthwaite



un orden de 100 mm en el este y de 50 mm en el centro de la región estudiada.

En cambio, de la observación de las precipitaciones del semestre frío (Fig. 3) surge que las mismas han venido disminuyendo, sobre todo en la parte occidental del bioma.

La evapotranspiración real representa la cantidad real de agua que consume la vegetación.

En el primer período se han observado valores extremos de 1050 mm al N, disminuyendo hacia el S, con 900 mm. Para el período 1961-1990 la disminución se da desde 1150 mm hasta

1050 mm, en el mismo sentido (Fig. 4).

En la Fig. 5 resulta notorio el corrimiento hacia el oeste de las isolíneas de excesos. Nótese la disminución de E a W desde los 150 mm a los 0 mm, para el primer período, y de 375 mm a 0 mm para el período más reciente. Por lo tanto, el aumento de los excesos se ha localizado en la provincias de Corrientes, E de Formosa y Chaco, y NE de Santa Fé.

Con respecto a las deficiencias anuales, las mismas han disminuído al entrar a las últimas décadas, más húmedas ya que es notorio el

MONTE CASEROS

Tendencia de precipitaciones (1904 - 82)

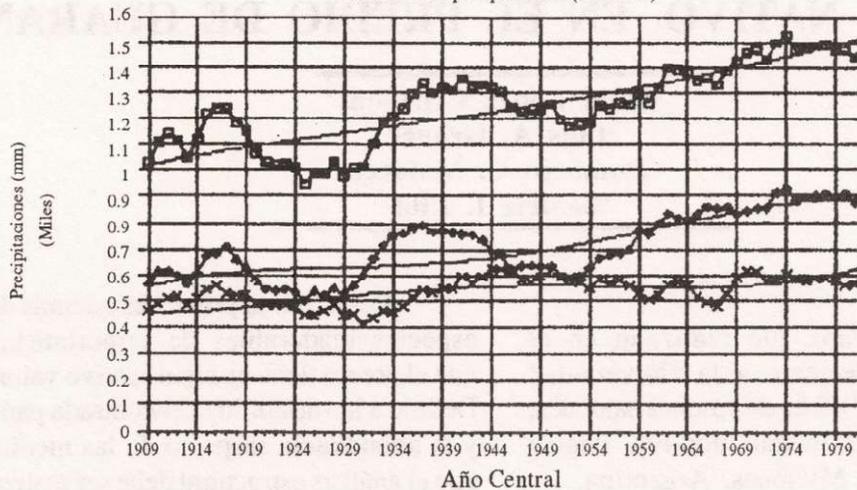


Fig. 9

desplazamiento de las isolíneas de 50 mm a mayores. (Fig. 6).

La suma de las deficiencias del trimestre más cálido (Fig.7) también se han desplazado hacia el oeste del país, determinando menores deficiencias en verano, sobre todo en el W del bioma.

La faja norte y occi-dental del bioma que presentaba un índice hídrico de Thornthwaite negativo se ha reducido bastante.

En el Este, los valores de 20 han sido reemplazados por valores de 40, hecho que está confirmando el aumento de las precipitaciones (Fig. 8).

Finalmente, en la Fig. 9 se puede observar en la localidad de Monte Caseros el aumento significativo de las precipitaciones de las últimas décadas. En la misma se observan los promedios móviles y las tendencias ajustadas a una función de cuarto grado.

Se aprecia que, si bien se ha incrementado el valor anual, dicho aumento se debió al aporte del semestre cálido.

CONCLUSIONES

- Con esta metodología se logró la comparación, desde el punto de vista hidrológico, de dos ciclos climáticos, uno anterior más seco y otro posterior más húmedo, del bioma bajo estudio.
- Es posible que el bioma se halla extendido hacia el oeste, siguiendo el patrón de distribución del clima, produciendo un impacto positivo de origen natural, como consecuencia del corrimiento del índice hídrico de Thornthwaite > 0, que limita la zona de clima subhúmedo-húmedo.
- Un aspecto favorable de esta forma de estudio,

de índole cuantitativa, para definir los límites de un bioma, es que permite a otros científicos cuestionar la validez de algunos límites, que deben estar sujetos a pruebas y revisión a medida que aparecen nuevos datos.

- Sin embargo, a pesar de que el establecimiento de límites climáticos cuantitativos puede ser considerado como un aspecto recomendable, existe el peligro de dar una falsa impresión de precisión frente a un fitogeógrafo, ya que este posible cambio de límite del bioma debería ser corroborado in situ.

BIBLIOGRAFIA

- \* Atlas Total de la República Argentina. 1982. Centro Editor de América Latina.
- \* Forte Lay, J.A. y Falasca, S.L.. 1991. Aspectos agro-hidrológicos y bioclimáticos de la región sub-húmeda-húmeda y húmeda oriental de la Argentina. Anales del Centro Argentino de Meteorólogos. CONGREGMET VI.
- \* Patton, C.P.; Alexander, C.S. y Kramer, F.L.. 1983. Curso de la Geografía Física. Vicens Universidad. Barcelona. España.
- \* Servicio Meteorológico Nacional. 1972, 1981, 1986, 1992. Estadística Climatológica 1931-60 ; 1961-1970; 1971-1980; 1981-1990.
- \* Thornthwaite, C.W.. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review.
- \* Thornthwaite, C.W. and Mather, J.R. 1955. The water balance. Drexel Institute of Technology. Publication in Climatology. Vol 8 N°1. Centerton. New Jersey.U.S.A.