

# **DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE HUMEDAD DEL SUELO EN LA PROVINCIA DE JUJUY (ARGENTINA)**

Hurtado R., Liliana Spescha y Silvina Maio

Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires.

Avda. San Martín 4453 (1425). Buenos Aires. Argentina. Email: hurtado@mail.agro.uba.ar

## **Resumen**

Mediante el balance hidrológico mensual consecutivo se analizaron las variaciones temporales y espaciales que presentan las diferentes situaciones hídricas durante los meses de verano en 54 localidades de la provincia de Jujuy, para el período 1934 a 1994. Se calcularon y se plotearon las probabilidades del 20%, 50% y 80% de las situaciones hídricas para los meses de noviembre a marzo. Se observa que de las cuatro regiones en que se divide la provincia de Jujuy, El Ramal es la que presenta las deficiencias más altas y la mayor variabilidad de situaciones hídricas para la estación húmeda. La Región de la Puna es la de menor variabilidad de situaciones hídricas, mientras que la Región de los Valles es la única en la que se registran situaciones de excesos hídricos.

**Palabras claves:** Balance de agua mensual consecutivo, situaciones hídricas

## **Summary**

The time and space variations were analyzed by means of the consecutive and monthly hydrological balance. These variations show the different hydrological situations in 54 different locations of Jujuy during the summer months and for the period 1934-1994. The probabilities of 20, 50 and 80% of the hydrological situations for the months that go from november to march were calculated and plotted. The observations is the following: out of the 4 regions in which Jujuy is divided, El Ramal shows the highest level of deficienciens and of variability in the hidrological situations for the rain seasons. While the Puna regions shows the lowest level of variability of hidrological situations, the regions of the Valleys is the only one in witch a hidrological excess in shown.

**Key words:** monthly hidrological balance, hidrological situations.

## Introducción

La provincia de Jujuy ubicada en el extremo norte de la República Argentina, limitada por Bolivia y Chile, se divide en cuatro regiones ecológicas (Figura 1), cuyas características climáticas se detallan en el Cuadro 1. En la Región del Ramal, existen explotaciones agrícola ganaderas, en las cuales se realizan cultivos tales como caña de azúcar, hortalizas de primicia y cítricos. La Región de los Valles de clima templado y precipitaciones anuales entre 500 y 1200 mm., es productora de cultivos altamente intensivos como el tabaco. La Región de Quebrada, se caracteriza por explotaciones pequeñas durante la estación cálida y pastoreo de ganado caprino y ovino, principalmente. Por último la Región Puneña, casi desértica, habitada solamente en pequeños valles, presenta condiciones de muy baja precipitación durante todo el año. En estas dos últimas regiones, que abarcan la mayor parte del territorio provincial, predominan las condiciones de aridez.

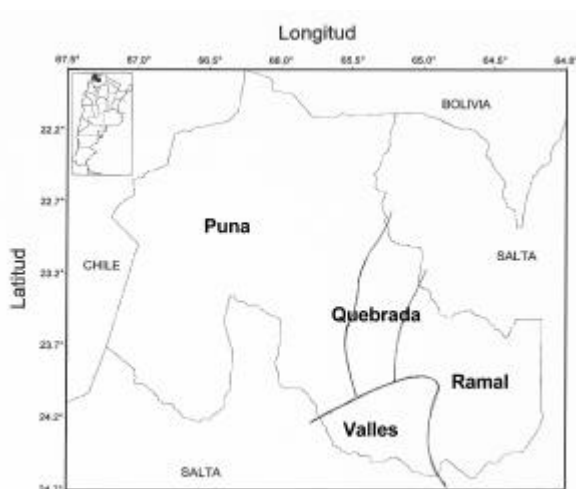


Figura 1: Regiones de la Provincia de Jujuy

Las precipitaciones en Jujuy tienen dos ciclos bien definidos, característico del noroeste argentino, una estación lluviosa bien marcada entre octubre y marzo y un período seco correspondiente al semestre frío (abril a septiembre). A su vez dentro del semestre cálido (Spescha, 1987), se presentan períodos de sequía que tienen distinta duración e intensidad.

Debido a todas estas características, desde el punto de vista productivo, es de fundamental importancia, conocer lo que ocurre con el agua en el suelo durante el período de lluvias. La producción agrícola se concentra en esa época del año, por lo tanto conocer la ocurrencia e intensidad de las situaciones hídricas durante este período, es clave para lograr buenas cosechas.

La herramienta que nos permite estudiar la variabilidad y probabilidad de ocurrencias de las situaciones hídricas es el balance hidrológico mensual consecutivo, que considera valores meteorológicos mensuales de evapotranspiración potencial y precipitación

El objetivo del presente trabajo es evaluar a través de probabilidades, la condición hídrica del suelo durante el ciclo productivo de los cultivos estivales (noviembre a marzo) de la provincia de Jujuy.

Cuadro 1: Regiones agroecológicas de la provincia de Jujuy

<i>Región</i>	<i>Tipo de clima</i>	<i>a.s.n.m. (m.)</i>	<i>Tmedia anual (°C)</i>	<i>Prec. media anual (mm)</i>
<b>Ramal</b>	Subtropical	300-2000	18-22	500-700
<b>Valles</b>	Templado	1000-2500	14-18	500-1200
<b>Quebrada</b>	Estepa de altura	2200-3500	12-16	400-200
<b>Puna</b>	Desierto altoandino	> 3000	< 10	< 200

### **Materiales y métodos**

Se analizaron 54 localidades de las provincia de Jujuy para un período de 60 años. Se calcularon los balances hidrológicos mensual consecutivo (BHMC) (Thornthwaite y Mather, 1955; Pascale y Damario, 1977) para las distintas localidades analizadas distribuidas en la provincia indicada. Se utilizó una capacidad de campo (C.C.) de 200 mm. como la media de una amplia región (Forte Lay y Burgos, 1983; Forte Lay y Villagra, 1985). Una vez calculados los BHMC se analizó el estado de humedad del suelo para el semestre cálido comprendido por los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Se calculó las probabilidades de situación hídrica (S.H.) de cada uno de los meses del semestre cálido para el nivel de 20, 50 y 80 por ciento. Posteriormente se determinó los intervalos de clase para cada una de las probabilidades indicadas y se plotearon en mapas mensuales con signos correspondientes en cada intervalo.

### **Resultados y Discusión**

Se analizaron las situaciones hídricas para todos los meses del semestre cálido. Observándose que el mes de comienzo, fin y mitad del verano, se daban las siguientes situaciones:

En el mes de noviembre para la probabilidad del 20% (Fig. 2 A), en tiempo de retorno 1 de cada 4 años, los valores oscilan entre -100 mm y 0 mm. Se observa una región de grandes deficiencias (-100 mm y -80 mm) en la zona del Ramal, área de cultivos tropicales. En la zona de la Quebrada, caracterizada por pequeñas explotaciones y pastoreo de ganado, las deficiencias oscilan entre -80 a -40 mm. Esto podría deberse a que por las condiciones de altura, hay menor temperatura y por lo tanto menor evapotranspiración.

Para la situación normal o sea la probabilidad del 50% (Fig. 2 B) las mayores deficiencias están en la zona del Ramal y Quebrada. Las menores deficiencias son del orden de -20 mm y el equilibrio, en los valles.

Para la situación hídrica del 80% (Fig. 2 C) o sea 4 de cada 5 años, las mayores deficiencias aparecen en la Quebrada en el límite con la Puna, registrándose menores deficiencias y hasta pequeños excesos en el resto de la provincia.

Cabe destacar que en la zona Puneña de la Quebrada de Humahuaca aparecen microclima en los valles interiores con mayores contenido de agua en el suelo.

Durante el mes de enero para la probabilidad del 20% (Fig. 2 G), las mayores deficiencias del orden del 70 mm se dan en algunas zonas de la región del Ramal y Quebrada, y en los Valles aparecen excesos de hasta 40 mm.

Esto se debe probablemente a que el suelo viene acumulando agua de por lo menos 2 meses atrás, época del comienzo de lluvias, y determina la recarga actual del perfil del suelo.

Para la probabilidad del 80% (Fig. 2 I), la humedad es abundante, se producen excesos entre 80 mm y 100mm.

En el mes de marzo (Fig. 2 O), cuando está finalizando la estación húmeda, si bien la evapotranspiración es alta por las temperaturas del verano, el suelo ha acumulado agua durante toda la época de lluvias. Por lo tanto es el mes de los mayores excesos.

Se observa que 4 de cada 5 años se producen excesos de 90 mm en la región del Valle, en la zona del Ramal se presentan situaciones de gran variabilidad posiblemente debido a los diferentes tipos de suelo.

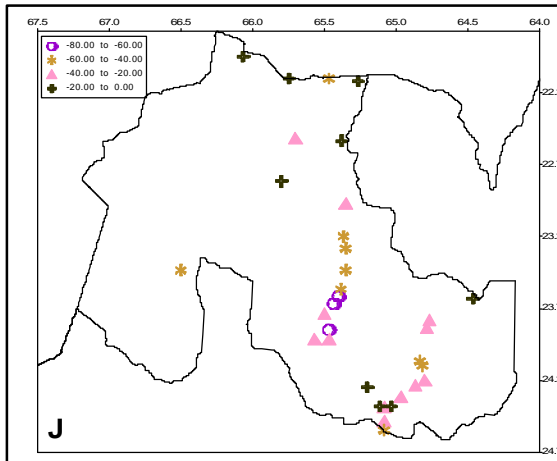
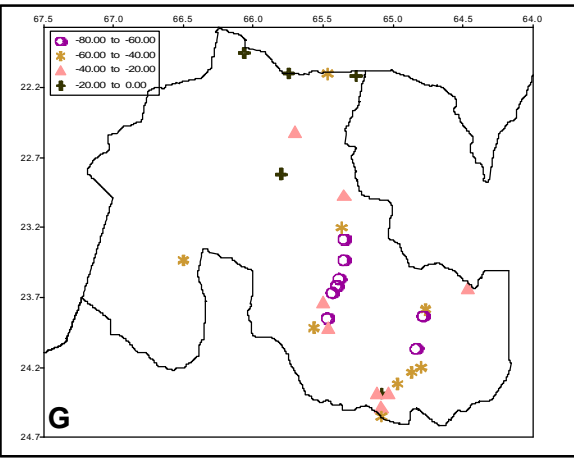
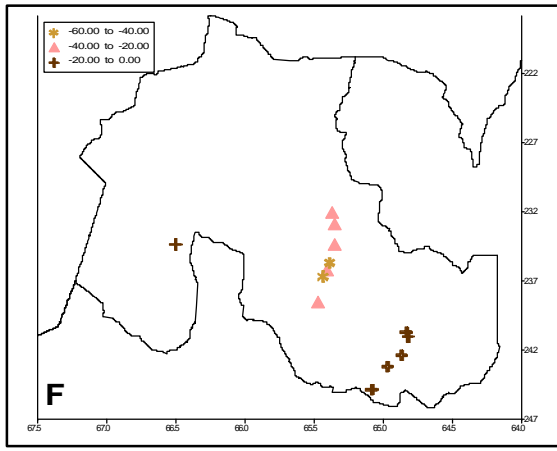
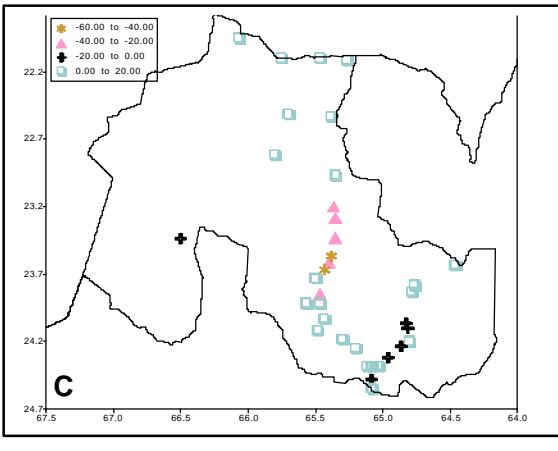
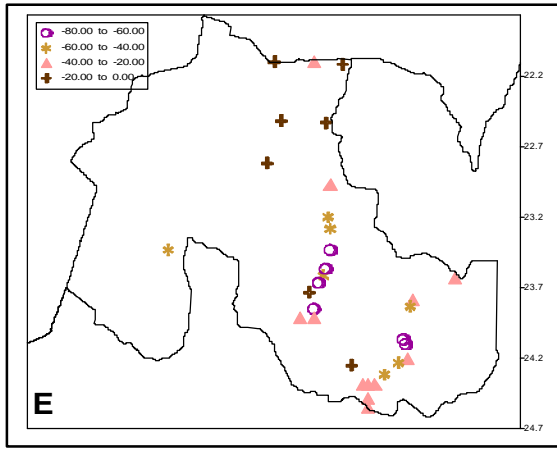
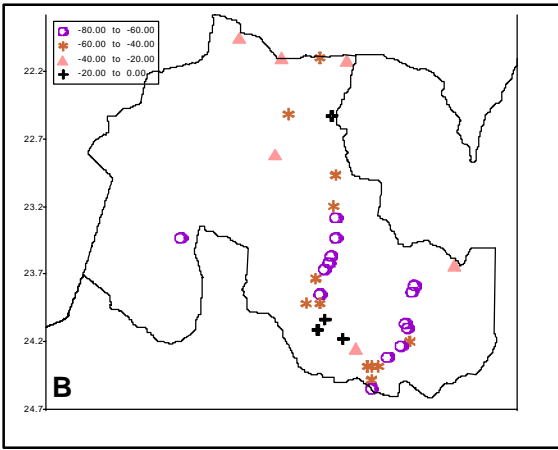
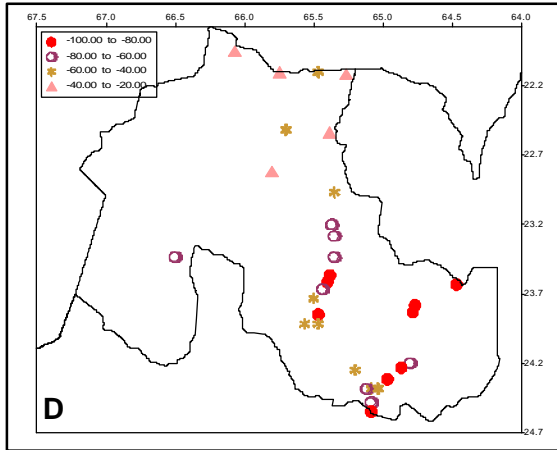
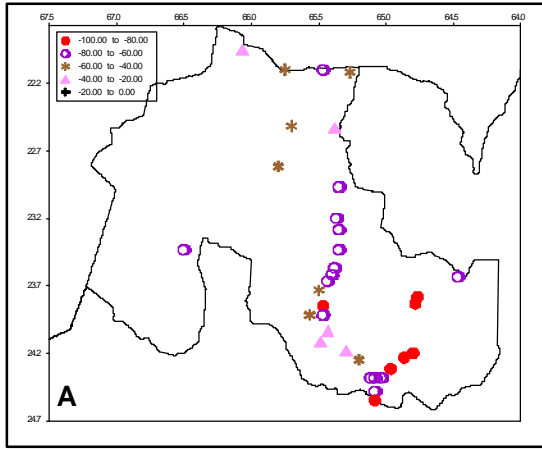
La zona de la Quebrada presenta deficiencias de hasta 40 mm (Fig. 2 O). Esto podría deberse a una menor recarga del suelo por menores precipitaciones, a la textura de los suelos y a la gran radiación.

El mes con mayores excesos para la probabilidad del 80% es febrero (Fig. 2 L) y corresponde a la zona de Valles.

En cuanto a la sequía la zona de mayor peligrosidad es la del Ramal, con el 20% de probabilidad, para el mes de noviembre (Fig. 2 A), esto es debido a las altas temperaturas de esa región y como consecuencia una mayor evapotranspiración, ya que recién comienza la estación húmeda, y por lo tanto los suelos aún están secos. Esta situación continúa durante diciembre.

En enero (Fig. 2 G, H y I) las deficiencias son menores en la zona del Ramal y más manifiestas en la Quebrada.

En febrero (Fig. 2 J, K y L) se observa una amplia gama de situaciones hídricas, con acentuadas deficiencias en la quebrada hasta excesos en la zona de los valles. Situación que se revierte, como una inflexión, puesto que toda la provincia alcanza a lo sumo, situaciones de equilibrio para los Valles.



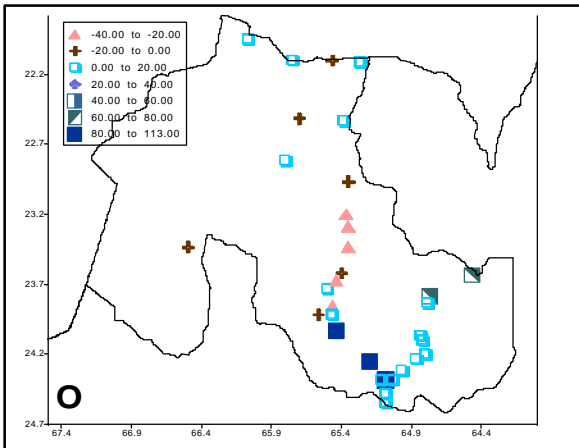
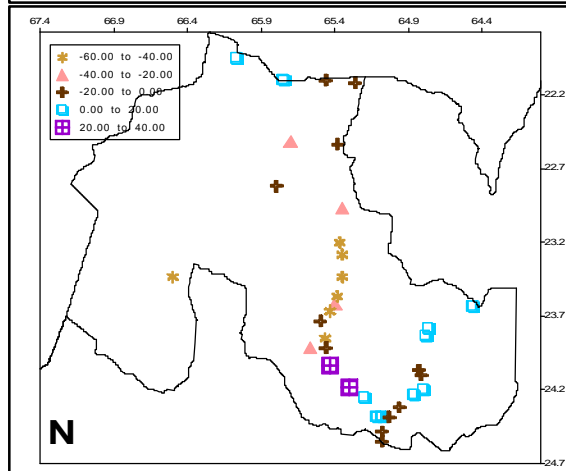
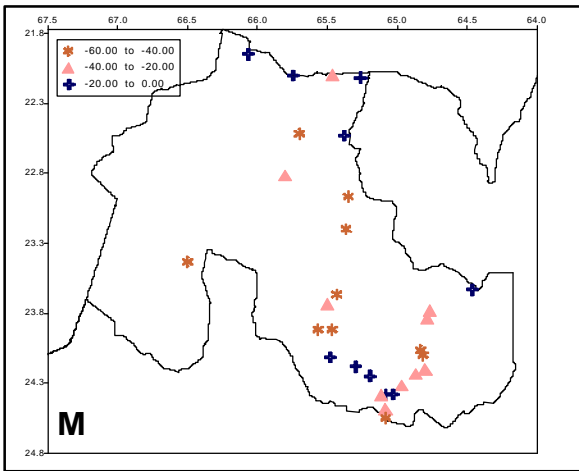
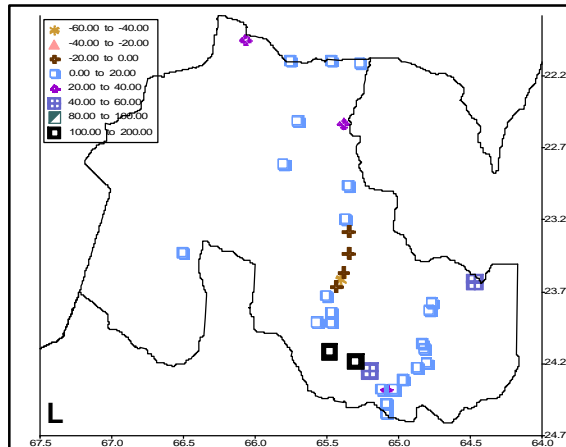
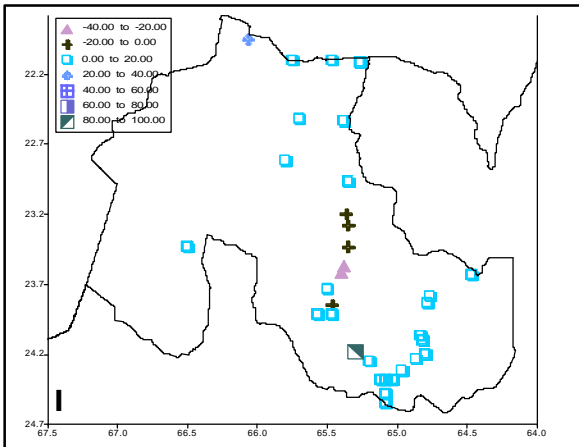
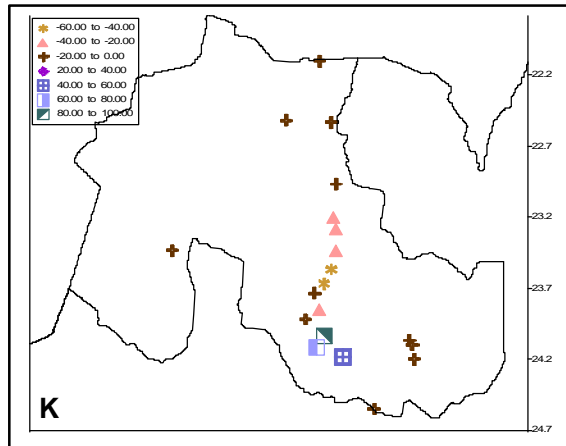
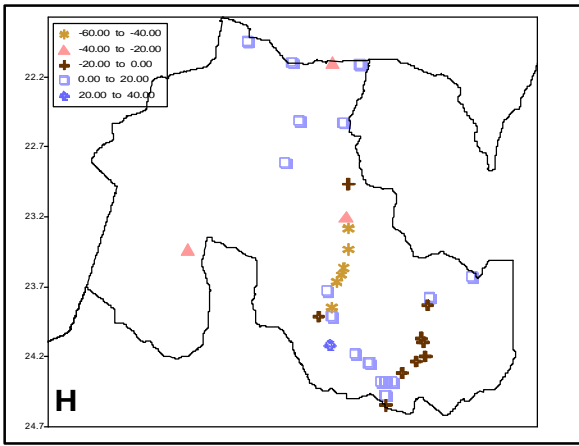


Fig 2 A, B y C: S.H. mes de noviembre para 20, 50 y 80%.  
 Fig 2 D, E y F: S.H. mes de diciembre para 20, 50 y 80%.  
 Fig 2 G, H y I: S.H. mes de enero para 20, 50 y 80%.  
 Fig 2 J, K y L: S.H. mes de febrero para 20, 50 y 80%.  
 Fig 2 M, N y O: S.H. mes de marzo para 20, 50 y 80%.

## **Conclusiones**

Durante el semestre lluvioso, época de producción de cultivos se verificó regionalmente que: La zona del Ramal es la que presenta las situaciones hídricas mas extremas y por consiguiente la mayor variabilidad. La región que presenta deficiencias hídricas en todo el semestre cálido es la Quebrada y la Puna con los tres niveles de probabilidad analizados.

La región del Valle es la única zona que presenta situaciones de excesos hídricos de hasta 200 mm para el mes de febrero debido fundamentalmente a las precipitaciones y a las menores temperaturas comparadas con la región del Ramal, a igual latitud.

La región con mayor probabilidad de sequía para el 20% o sea una de cada cinco años, es la zona del Ramal seguida de la región de la Quebrada.

**Agradecimientos:** Al Ing. Agr. Luis Buitrago por la información meteorológica suministrada.

## **Bibliografía**

- FORTE LAY J.A. Y BURGOS J.J. 1983. Verificación de métodos de estimación de la variación del almacenaje de agua en los suelos pampeanos. Actas del Taller Arg.-Estado Unidense de sequías (CONICET-NSF) Mar del Plata, doc. 1978. Ed. J.J. Burgos pag. 162-180. Arg.
- FORTE LAY J.A. Y M. VILLAGRA 1985. El balance hidrológico de Thornthwaite y Mather (1955) aplicado bajo diferentes unidades de tiempo. Verificación con los valores observados y comparación de los resultados. Actas XI Congreso Nacional del Agua. Mendoza. Vol. Agroecología (II.A.): 181-202 Arg.
- PASCALE A.J Y DAMARIO E. 1977. El Balance Hidrológico Seriado y su utilización en estudios agroclimáticos. Revista de la Facultad de Agronomía. 53 (1-2): 15-34. La Plata. Arg.
- SPESCHA LILIANA 1987. Régimen de precipitaciones en el NOA y su incidencia en la producción agrícola. Beca de Perfeccionamiento. CONICET 1985-1987. Informe Final. Inédito. 100 Pag.
- THORNTHWAITE C.W. Y J.R. MATHER. 1955. The water balance. Publication in Climatology. Drexel Inst. of Tec. N.J. 8(1): 104.