



7^{mo}
Congreso de
Medio Ambiente

Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM
22 al 24 de mayo de 2012. UNLP. La Plata Argentina

EVOLUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA TEMPERATURA, EN EL NORESTE ARGENTINO DURANTE EL PERÍODO 1970-2010

Space-Temporal evolution of temperature in northeastern Argentina during the period
1970-2010

Yamile Puga ^{1,*}, Edgardo Salaverry ¹, Olga Scarpati ^{1,2}

¹ Departamento Geografía, UNLP deptoge@huma.fahce.unlp.edu.ar, yamilepuga33@hotmail.com,
edgardosalaverry@hotmail.com, olgascarpati@yahoo.com.ar

² CEFYBO-CONICET cefybo@fmed.uba.ar

*Autor para correspondencia: (0221) 470-4906 yamilepuga33@hotmail.com

Palabras clave: ambiente, clima, variabilidad climática.

Keywords: environment, climate, climatic variability.

Título abreviado: evolución de temperatura en noreste argentino

ABSTRACT

The present paper belongs to the Project “Territorial transformations and environment problems in the area of Esteros del Iberá (Corrientes province). Contributions to a proposed environmental planning” (UNLP, FAHCE, 2010 - 2011).

As a relevant part of the environment, climate is important in its formation and its variations over time that accompanying and lead the changes and transformations in different spaces. It is important to say that climate studies should address the analysis of

some elements in a temporal and spatial cut for better observation and research of the case study.

Therefore, and given the scarcity of meteorological stations in Iberá, we proceed to carry out a mesoscale treatment of the problem using existing data from stations in Corrientes province and from neighboring others Argentine provinces.

It deals with the analysis of the evolution of the temperature in the period 1970-2010 and working with daily data from the meteorological stations Ceres, Formosa, Concordia, Las Lomitas, Posadas, Resistencia, Monte Caseros y Corrientes from the National Meteorological Service.

The maximum and minimum temperatures trend in the coldest and warmest month were analyzed and by means of the linear regression model the correlation coefficients were calculated.

The results observed downward trend in minimum temperature of July in Corrientes, Monte Caseros, Paso de los Libres and Ceres and found growing trend of maximum temperature of January in Monte Caseros, Paso de los Libres and Las Lomitas.

In addition, temporal oscillations have been observed with no statistical significance in the variable analyzed but indicating climatic variability during the study period.

RESUMEN

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto “Transformaciones territoriales y problemas ambientales en la zona de los Esteros del Iberá (Pcia. de Corrientes). Aportes hacia una propuesta de ordenamiento ambiental del territorio” (UNLP, FAHCE, 2010 - 2011).

Como parte relevante del ambiente, el Clima reviste importancia en su constitución y sus variaciones a lo largo del tiempo que acompañan e inducen los cambios y transformaciones en los distintos espacios. Es importante destacar que el estudio del clima debe abordar el análisis de algunos de sus elementos en un recorte temporal y territorial para lograr una mejor observación e investigación del estudio de caso.

Por ello y dada la escasez de estaciones meteorológicas en los Esteros del Iberá, se procede a realizar un tratamiento de la problemática a mesoescala utilizando datos existentes de estaciones de la provincia de Corrientes y de provincias argentinas aledañas.

Se aborda el análisis de la evolución de la temperatura en el período 1970-2010 y trabajando con datos diarios de las estaciones meteorológicas Ceres, Formosa, Concordia,

Las Lomitas, Posadas, Resistencia, Monte Caseros y Corrientes provenientes del Servicio Meteorológico Nacional.

Se analizó la tendencia de las temperaturas máximas y mínimas en el mes más frío y en el mes más cálido calculando coeficientes de correlación utilizando el método de regresión lineal.

Entre los resultados se observa tendencia decreciente de la temperatura mínima de julio en Corrientes, Monte Caseros, Paso de los Libres, Ceres y de la temperatura mínima de enero de San Carlos y se encontró tendencia creciente de la temperatura máxima de enero en Monte Caseros, Paso de los Libres y Las Lomitas.

Además, se han observado oscilaciones temporales sin significancia estadística en la variable analizada pero que señalan variabilidad climática en el período estudiado.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se estudia la evolución de las marchas térmicas en el noreste argentino a lo largo de los últimos cuarenta años; se analiza las temperaturas máximas y mínimas de las localidades de Ceres, Las Lomitas, Corrientes, Concordia, Formosa, Posadas, Resistencia y Roque Saenz Peña para las estaciones verano e invierno.

Es importante destacar que la temperatura como elemento del clima, influye en forma directa sobre otros elementos atmosféricos dando origen a la conformación, dinámica y desarrollo de distintos ambientes donde los distintos sujetos sociales despliegan su vida.

El hombre, tanto individualmente como organizado en un grupo social de cualquier escala y nivel de complejidad, (familia, grupo local, nación etc.), desarrolla sus múltiples actividades en un escenario concreto, formado por muchos elementos: luz solar, suelo, aire,

agua en diversas formas (ríos, lluvia, humedad ambiental, etc.), plantas y animales grandes y pequeños, construcciones de todo tipo y tamaño, luz artificial, caminos, aire acondicionado, máquinas para diversos fines, la lista es necesariamente muy larga. Este complejo escenario es lo que podemos llamar el ambiente (Reboratti, 1999 a).

Al término ambiente se lo confunde habitualmente con “medio ambiente”, utilizar el segundo es caer en una reiteración, ya que medio ambiente y ambiente significan lo mismo; en otros idiomas se utiliza una sola palabra, por ejemplo en inglés environment (Reboratti, 1999 b).

La dinámica de los ambientes está dada fundamentalmente por su transformación permanente debida a la explotación por parte de la sociedad de distintos elementos de la naturaleza que adquieren un valor económico, convirtiéndose en Recursos naturales. Estos cambios y modificaciones en la conformación y dinámica del ambiente alteran el comportamiento de las partes que lo componen; alterando su mecánica y constitución.

De esta manera la biósfera sufre transformaciones en su dinámica y en el comportamiento de sus elementos, para presentar variabilidades dentro de una misma región. Es ejemplo de esto el comportamiento de la temperatura en espacios urbanos donde se ven acrecentados sus valores respecto a los espacios circundantes, dando origen a las denominadas “islas de calor” (Rusticucci & Vernon, 2002; Rusticucci & Barrucand, 2004).

El análisis del comportamiento térmico en las últimas décadas en el Noreste argentino nos acerca al conocimiento de la marcha de las temperaturas a mesoescala y si el Cambio Climático como fenómeno global, se produce en el área de estudio

MARCO TEÓRICO

El ambiente terrestre, tal como fue definido anteriormente, constituye “un espacio complejo donde se interrelacionan múltiples elementos en forma dialéctica dando origen a variados escenarios con una identidad que los hace únicos” (Santos, 2000).

Este medio conocido como ambiente frecuentemente sufre el impacto negativo de acciones que el hombre realiza sobre él.

Algunos autores, entre ellos Olivier (1981) hacen una diferenciación entre el medio ambiente humano y medio ambiente físico, y plantea que “existen diferencias tan marcadas entre la estructura y el funcionamiento del medio ambiente humano y el medio ambiente físico que rodea a animales y vegetales, que ambos exigen tratamientos independientes a pesar de ciertas similitudes”.

Entendemos por medio ambiental “el campo de la realidad en que se definen interacciones entre naturaleza y sociedad” (Fernández, 1998 a). “El concepto en sí de medio ambiente alude a aquello que ya no es ni sociedad, ni naturaleza sino su interrelación” (Fernández, 1998 b).

El clima, es una parte relevante del ambiente y esta constituido a su vez, por diversos elementos; sin embargo en el presente trabajo se estudiará la evolución de uno de ellos elementos, la temperatura. Es importante destacar que se entiende por clima a la "síntesis de las condiciones meteorológicas en un lugar determinado, caracterizada por estadísticas a largo plazo (valores medios, varianzas, probabilidades de valores extremos, etc.) de los elementos meteorológicos en dicho lugar" (SMN, 2012), y se denomina elemento

meteorológico a "cualquiera de las propiedades o condiciones de la atmósfera que, tomadas en conjunto, definen el clima en un lugar determinado.

Los elementos del clima son la temperatura, la presión atmosférica, las precipitaciones, la humedad, la radiación solar y el vientos”.

Cada uno de los elementos del clima guarda entre sí y con otros componentes del ambiente, una constante y estrecha relación .Son ejemplo de ello los denominados Factores del clima, que pueden definirse como “el conjunto de circunstancias astronómicas y geográficas que influyen sobre los elementos del clima” (De Fina, 1985). Los factores del clima son: latitud, altitud, distancia al mar, corrientes oceánicas, disposición del relieve, cubierta vegetal, etc.

Estos factores junto a las actividades del hombre inciden sobre el clima alterando la evolución y comportamiento de sus elementos a distintas escalas.

“Los cambios observados a través del tiempo en los elementos meteorológicos pueden deberse a la variabilidad climática que representa modificaciones respecto a las condiciones climáticas medias, en los desvíos o en los valores extremos, por causas naturales o antrópicas. Asimismo, dichos cambios pueden atribuirse en parte, a incrementos o decrecimientos de las variables climáticas medias que, debido a la actividad humana y la variabilidad natural del clima, alteran la composición de la atmósfera “(Serio, 2006; IPCC, 2007).

La incidencia de estos factores naturales sumados a la acción del hombre sobre el medio, da origen a fenómenos que modifican el clima y son denominados bajo distintas concepciones.

El concepto “variaciones del clima” comprende una serie de oscilaciones en la manifestación de los elementos meteorológicos que lo caracterizan, en períodos de tiempo

más o menos prolongados, a nivel global, regional y/o local. Mientras que se define “cambio climático” a una modificación permanente, en un solo sentido y de larga duración, de modo que el clima va sufriendo una modificación sustancial e irreversible (Asborno, 2008).

Estos fenómenos se manifiestan a distintas escalas y tienen incidencia directa sobre la evolución de los elementos del clima. Por eso es importante entender el comportamiento de la temperatura en nuestra área de estudio desde el conocimiento de las características de su ambiente y la influencia de los factores sobre el clima de la región.

El clima en el Noreste argentino

La región noreste es parte y continuación hacia el norte de la gran región pampeana argentina que forma con ella una gran unidad de climas húmedos, subhúmedos y semiáridos con un origen común en la actividad del anticiclón del Atlántico Sur, y cuya producción agropecuaria y forestal depende exclusivamente de las precipitaciones. El límite occidental de esta región lo constituye la inversión del balance de agua a valores negativos que determina los climas semiáridos y áridos del centro y oeste de nuestro país.

Las características del clima en la región están dadas por su ubicación geográfica y la influencia conjunta de múltiples factores físicos y antrópicos.

El conjunto de características climáticas y geográficas de la región disponen en el área la variedad climática *subtropical húmedo* (al Este), *subtropical subhúmedo* (centro del Chaco) y *tropical semiárido* en el Chaco occidental (Atlas Total Físico, 1982 a).

El clima subtropical húmedo ocupa el borde oriental de la llanura chaqueña donde la escasa altura del relieve actúa como un importante factor climático de alteración de las condiciones térmicas” (Atlas Total Físico, 1982). Esta subregión tiene una fuerte influencia del Anticiclón del Atlántico, con precipitaciones que oscilan entre los 1300 y 1000 mm anuales; inviernos suaves y veranos cálidos con una amplitud térmica cercana a los 13° C y un promedio de humedad relativa de 80%.

En la zona central de la provincia del Chaco la influencia del Anticiclón del Atlántico Sur comienza a perder vigor con una marcada disminución del volumen de precipitaciones y un aumento de la amplitud térmica anual. La preponderancia de las masas oceánicas se manifiesta en forma notable en la región en estudio ya que la mitad norte de la faja regional esta constituida por masas oceánicas en un 75% y la mitad sur por un 84%. Para esta franja latitudinal al Hemisferio Norte le corresponden 65.2 y 5.,7%.

La variedad climática en esta región centro chaqueña pasa a denominarse, según el Atlas Total Físico (1982 b), subtropical subhúmedo, caracterizado por un gradiente climático que muestra la transición paulatina de los espacios húmedos del Este a los semiáridos del Oeste. La sabana deja su lugar a la vegetación xerófila “que anuncia un período de sequía invernal cada vez mas prolongado hacia el Oeste junto a la disminución de las lluvias de 1000 a 700 mm anuales donde alcanza el límite ecológico para el cultivo de secano”.

El exceso de evaporación en primavera y verano disminuyen los promedio de humedad y los crecientes rasgos de *continentalidad* dan paso a la formación de un Anticiclón invernal en el Noroeste argentino, que emite vientos secos en dicha estación (Atlas Total Físico, 1982 c).

La región ocupa la parte más baja y llana de las cuencas media e inferior de los Ríos Paraná y Uruguay, y la consecuencia de ello es permitir la libre circulación de las masas de

aire en dirección N-S. Al oeste del Paraná, que constituye el eje central N- S de la región, los campos son relativamente llanos y aumentan de altura paulatinamente. En cambio, al Este se encuentra la Mesopotamia Argentina cuyo relieve es comparativamente más accidentado.

La circulación regional de la troposfera baja resulta de la actividad del flanco occidental del anticiclón del Atlántico sur. Los ciclones móviles que periódica y estacionalmente se desprenden de la gran faja de bajas presiones subantárticas y la baja térmica continental, cuyo centro con frecuencia se estaciona en la parte central-oeste del país, contribuyen a lo anterior.

El clima tropical semiárido no se describe en el presente trabajo por no estar incluido en el área de estudio.

METODOLOGÍA

Para el estudio de la marcha de las temperaturas a escala mesoclimática se tomaron los datos de temperaturas máximas y mínimas para el período 1970-2010, suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional (S. M. N.), de ocho estaciones meteorológicas elegidas por su ubicación significativa dentro del área de estudio. Estaciones meteorológicas de posible alta importancia debieron ser descartadas por no contarse con una serie de datos completa, por ejemplo Goya, Roque Sáenz Peña e Ituzaingo. Las estaciones meteorológicas utilizadas se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Ubicación de la estaciones meteorológicas cuyos datos fueron empleados en éste trabajo.

Table 1. Location of meteorological stations whose data where used in this study.

Estación	Latitud	Longitud	Altura (m)
Ceres	29° 53'S	61° 67' W	88
Las Lomitas	24° 42'S	60° 35'W	130
Paso de los Libres	29° 42'S	57° 05'W	70
Corrientes	27° 28'S	58° 50'W	62
Monte Caseros	30°14'S	57° 37'W	54
Concordia	27°29'S	58° 57'W	38
Curuzú Cuatiá	29° 47'S	58° 03'W	73
Formosa	26° 12' S	58° 14' W	60
Posadas	27° 22' S	55° 58' W	125
Resistencia	27° 27'S	59° 03' W	52

Fuente: elaboración propias a partir de datos suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional.

Se ha aceptado un dato faltante en la serie como margen máximo. Por ello los datos faltantes de Ceres (año 1999), Formosa (año 2008), Las Lomitas (año 2008), Resistencia (Julio de 2008) y Paso de los Libres (Enero de 1970) fueron completados con el obtenido con el cálculo del valor medio del resto del período.

Se procedió al cálculo de los valores de temperatura media mínima y media máxima mensual para cada año de la serie. En este estudio, se enfatizó en la temperaturas medias máxima y mínima mensual de los meses más cálido (enero) y más frío (julio).

Estas temperaturas constituyen algunos de los índices ampliamente utilizados en estudios bioclimáticos, biogeográficos y agroclimáticos. Revisten gran importancia por su incidencia en la constitución de nichos ecológicos y en la expansión y desarrollo de flora y fauna autóctona y/o exótica. A su vez constituyen parámetros utilizados en la determinación de los tipos agroclimáticos de cultivos, en la región en estudio en especial del arroz (Scarpatti & Burgos, 1985). Este cultivo es de gran importancia en la misma y es tema de controversias en cuestiones de conservación de los ecosistemas presentes (Puga *et al.* 2010, 2011).

Además, se procedió a utilizar el modelo de la regresión lineal (Ecuación 1) y al cálculo de R^2 para estimar la existencia de tendencia en las series, su signo (ascendente o decreciente) y su significancia estadística.

$$y = a + b x$$

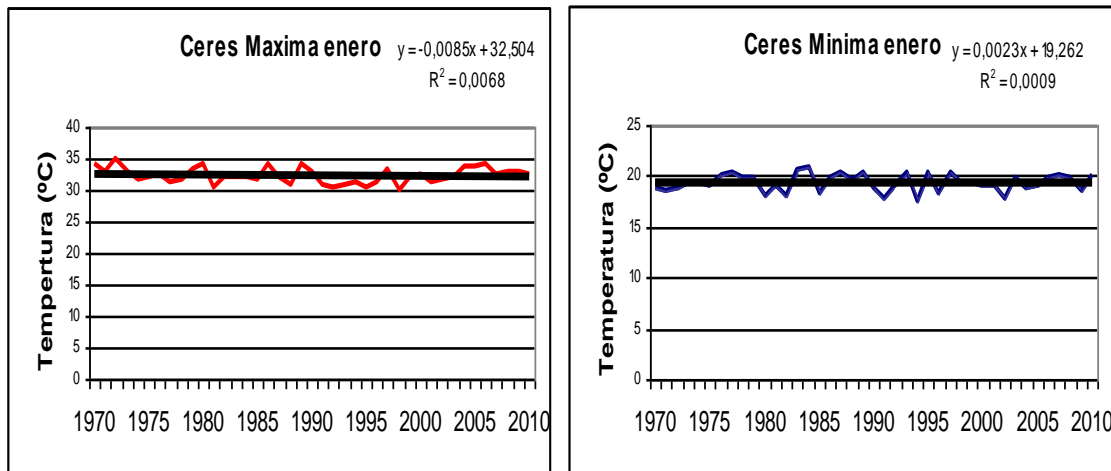
(Ecuación 1)

donde: y = Temperatura (°C)
 a = Ordenada
 b = pendiente de la recta
 x = años

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento de las temperaturas del mes de Enero correspondiente a la localidad de Ceres (Figura 1 y 2), oscila entre los 19° y 33° C en sus valores mínimos y máximos promedio. Las variaciones interanuales en ambos casos, no muestran cambios

significativos durante el período analizado tal como lo manifiesta su coeficiente de correlación R^2 .

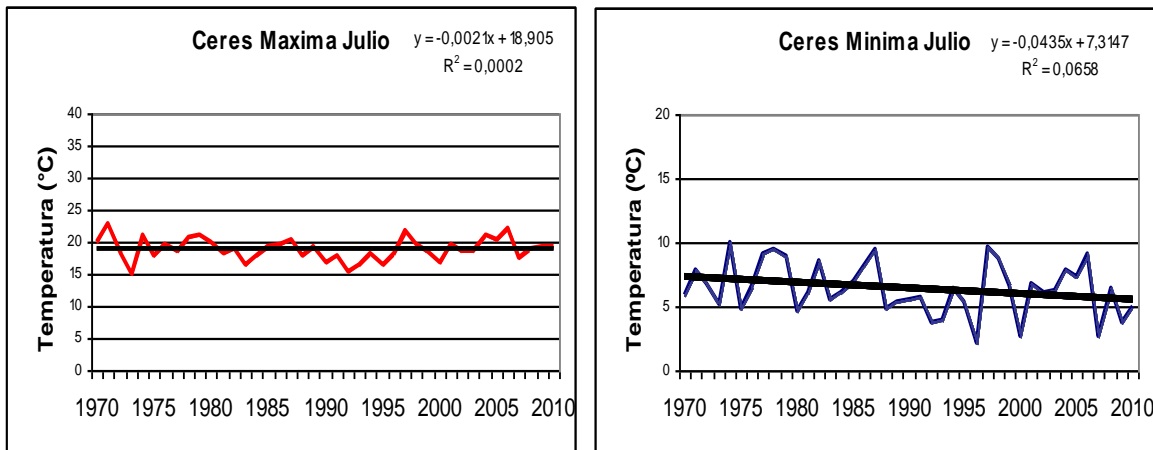


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 1 (izquierda) y **2** (derecha). Localidad: Ceres. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 1 (left) and **2** (right). Locality: Ceres. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Sin embargo las temperaturas promedio correspondientes al mes de Julio (Figura 3 y 4) muestran importantes oscilaciones interanuales en sus valores mínimos con una marcada tendencia decreciente en los últimos veinte años. Los valores máximos en cambio muestran un desarrollo lineal cercano a los 20° C.



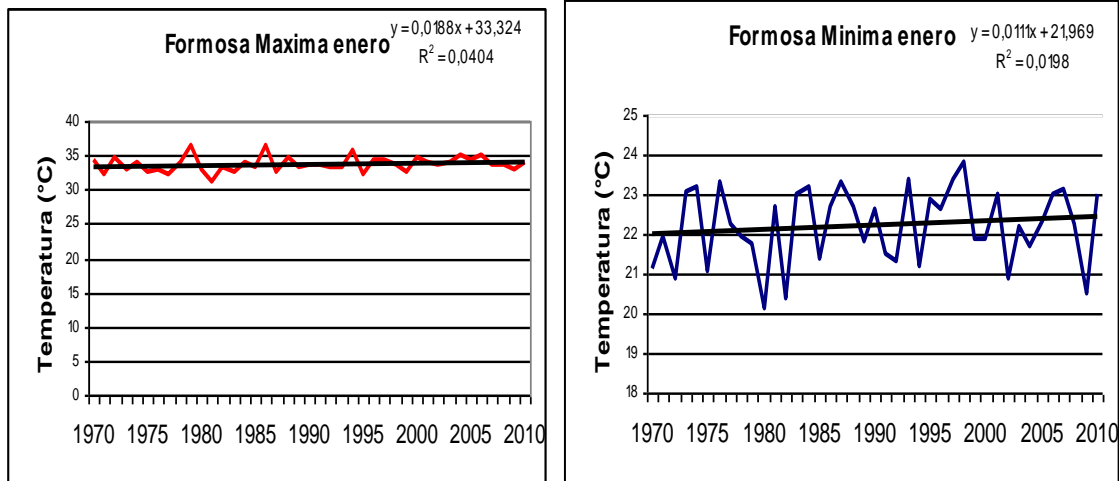
Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 3 (izquierda) y **4** (derecha). Localidad: Ceres. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 3 (left) and **4** (right). Locality: Ceres. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

En ambos casos, la amplitud térmica media anual presenta una diferencia de 15° C promedio.

Para la localidad de Formosa (Figura 5 y 6) las temperaturas máximas del mes de Enero muestran un comportamiento lineal cercano a los 33° C promedio durante todo el período. No obstante, los índices promedio mínimos del mismo mes señalan importantes oscilaciones con una tendencia ascendente en su desenvolvimiento lineal.

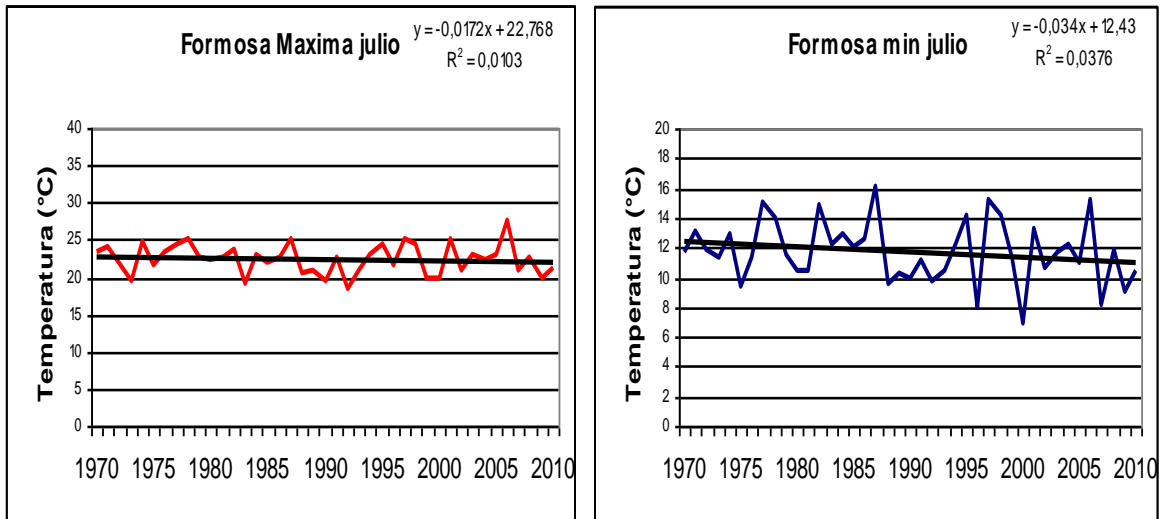


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 5 (izquierda) y **6** (derecha). Localidad: Formosa. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 5 (left) and **6** (right). Locality: Formosa. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

De igual manera, los índices correspondientes al mes de Julio (Figura 7 y 8) señalan significativas variaciones interanuales con una tendencia lineal descendente en sus valores mínimos. En este caso la amplitud media anual alcanza los 13° C promedio.

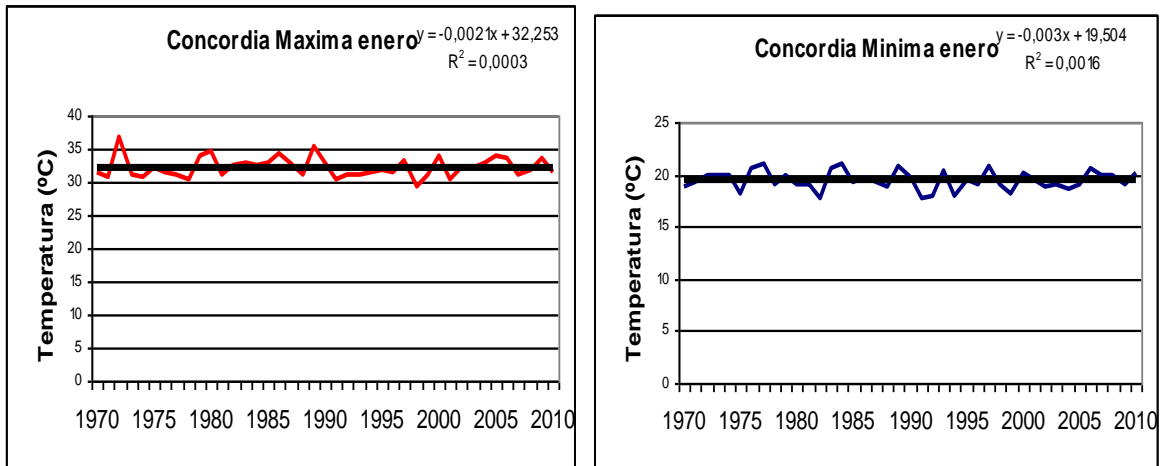


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 7 (izquierda) y **8** (derecha). Localidad: Formosa. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 7 (left) and **8** (right). Locality: Formosa. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

En la localidad de Concordia (Figura 9 y 10) los valores máximos y mínimos correspondientes al mes de Enero mantienen un comportamiento lineal tanto en sus promedios máximos y mínimos.

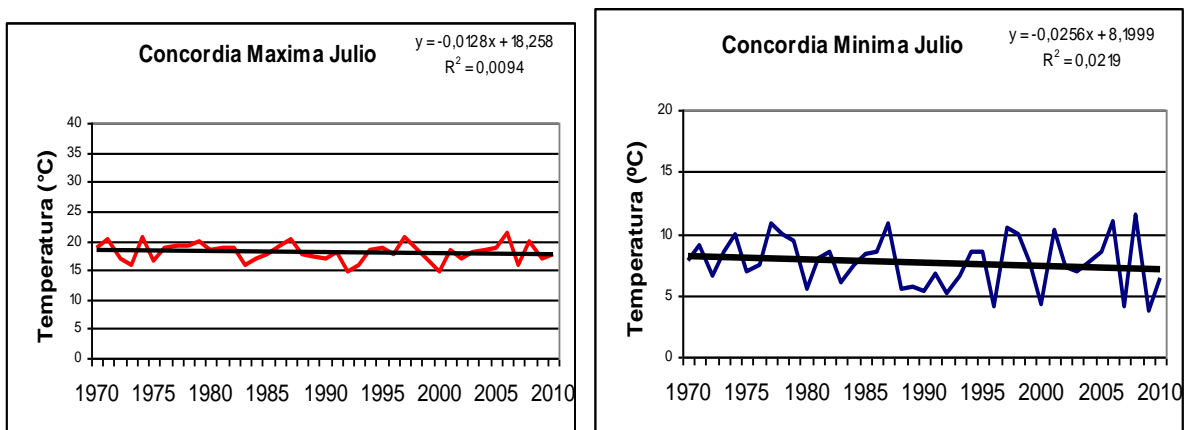


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN

Figuras 9 (izquierda) y **10** (derecha). Localidad: Concordia. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 9 (left) and **10** (right). Locality: Concordia. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Sin embargo, sus índices mínimos promedio correspondientes al mes de Julio (Figuras 11 y 12) presentan importantes oscilaciones interanuales entre los 5° y 10° C. A pesar de este comportamiento, el valor promedio de tales registros conserva su tendencia en los 7,5° C durante todo el período analizado.

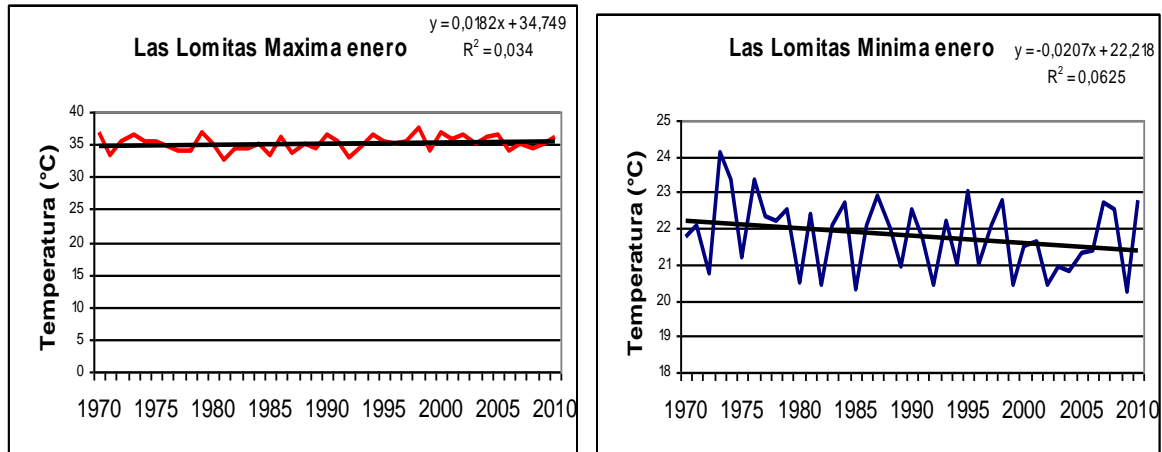


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 11 (izquierda) y **12** (derecha). Localidad: Concordia Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 11 (left) and **12** (right). Locality: Concordia. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Las temperaturas del mes de Enero de la localidad de Las Lomitas (Figuras 13 y 14) presentan importantes oscilaciones interanuales durante todo el período que en algunos casos alcanzan los 5° C. De todas maneras la tendencia del promedio de tales valores muestra una tendencia decreciente en los últimos veinte años.

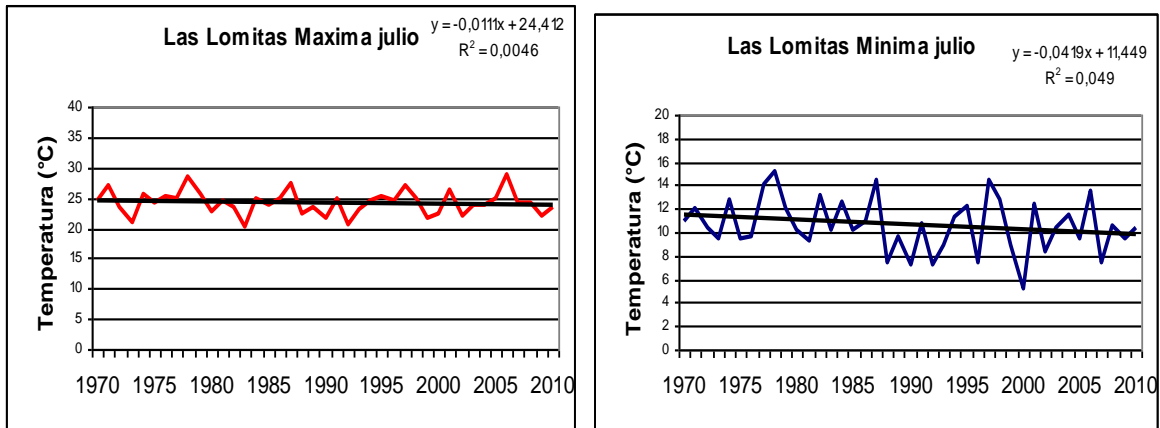


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 13 (izquierda) y **14** (derecha). Localidad: Las Lomitas. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 13 (left) and **14** (right). Locality: Las Lomitas. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Similar comportamiento presentan los valores correspondientes al mes de Julio (Figuras 15 y 16) en sus promedios mínimos las oscilaciones alcanzan significativas diferencias como en el período 1999-2002 donde tales índices muestran una diferencia de 9° C. Además en esta localidad la amplitud media anual promedio alcanza los 20° C lo cual señala la fuerte influencia de la continentalidad como factor predominante de su Clima.

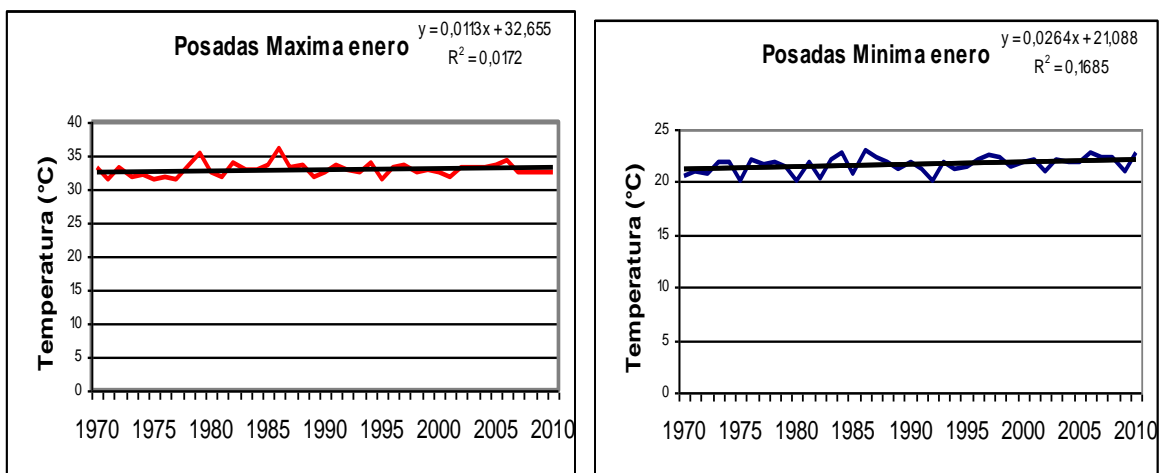


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 15 (izquierda) y **16** (derecha). Localidad: Las Lomitas. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 15 (left) and **16** (right). Locality: Las Lomitas. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

En Posadas (Figura 17 y 18), las temperaturas del mes de Enero presentan un desarrollo cercano a sus valores promedio para sus índices máximos y mínimos. En este último caso el promedio muestra una leve tendencia ascendente tal como lo manifiesta el coeficiente de correlación R^2 .

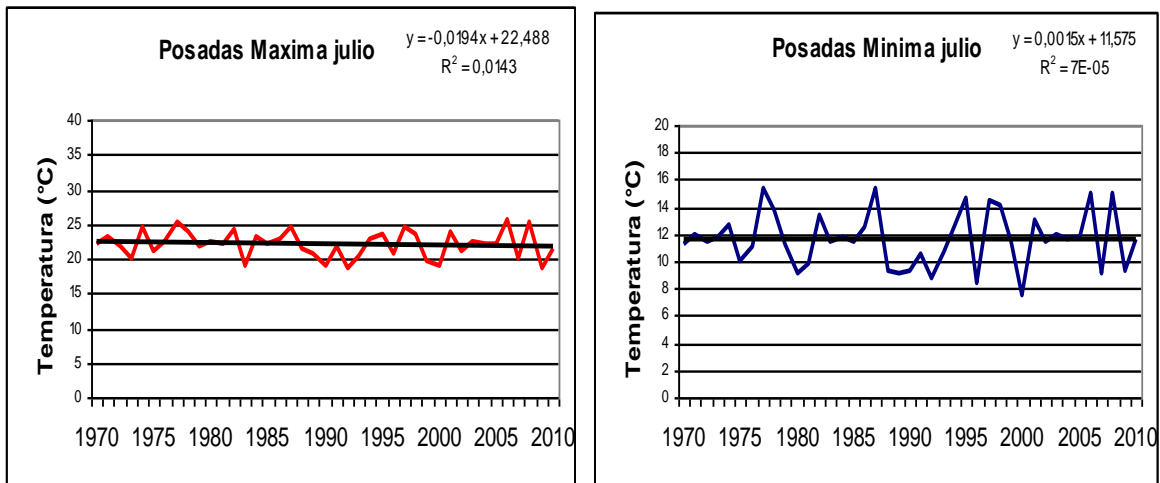


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 17 (izquierda) y **18** (derecha). Localidad: Posadas. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 17 (left) and **18** (right). Locality: Posadas. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Los valores correspondientes al mes de Julio (Figuras 19 y 20) presentes oscilaciones de hasta 5° C en sus índices promedio en gran parte del período analizado. De todas maneras la tendencia lineal de tales promedios se mantiene en los 11° C.

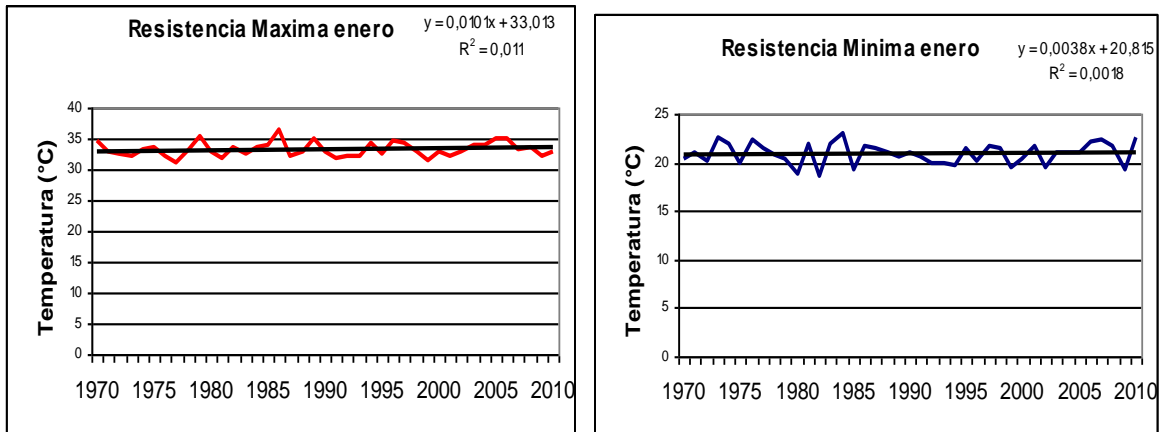


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 19 (izquierda) y **20** (derecha). Localidad: Posadas. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 19 (left) and **20** (right). Locality: Posadas. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Las temperaturas de la localidad de Resistencia (Figuras 21 y 22) correspondientes al mes de Enero muestran un comportamiento regular para ambos índices promedio durante todo el período analizado, tal como lo señala el coeficiente de correlación R^2 .

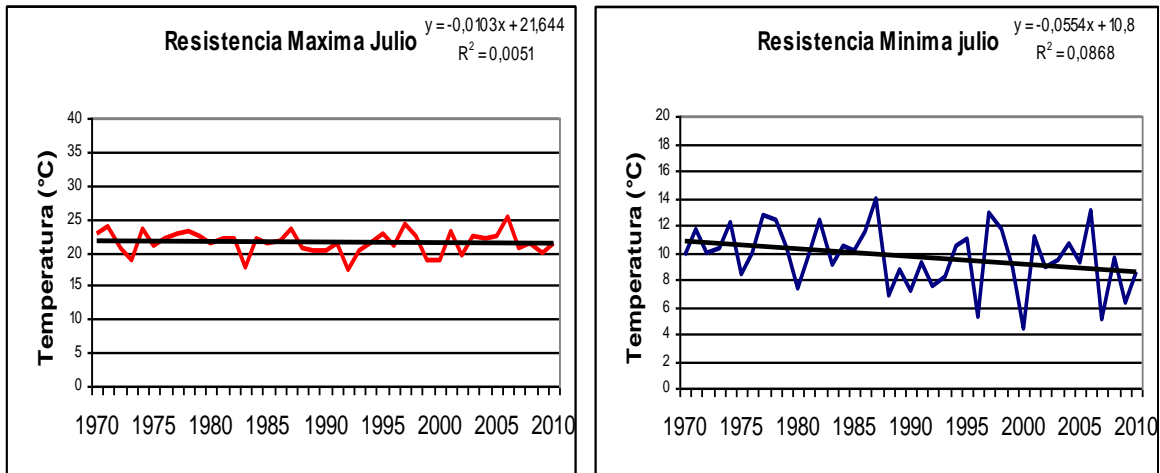


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 21 (izquierda) y **22** (derecha). Localidad: Resistencia. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 21 (left) and **22** (right). Locality: Resistencia. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Sin embargo el comportamiento de los valores mínimos correspondientes al mes de Julio (Figura 23 y 24) muestra oscilaciones interanuales durante todo el período, alcanzando diferencias de hasta 10° C en el período 1997-2002 y entre los años 2008-2009. De todas maneras la tendencia lineal señala un decrecimiento sostenido en sus valores promedio a partir del año 1991 hasta el final del período analizado.

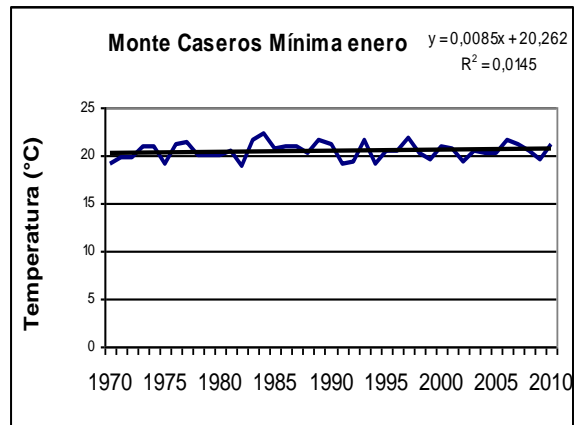
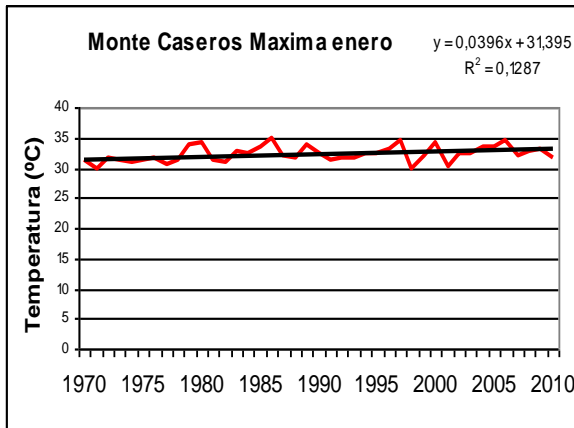


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 23 (izquierda) y **24** (derecha). Localidad: Resistencia. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 23 (left) and **24** (right). Locality: Resistencia. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

En Monte Caseros (Figuras 25y 26), las temperaturas del mes de Enero presentan un desarrollo cercano a sus valores promedio para sus índices máximos y mínimos. En este último caso el promedio muestra una leve tendencia ascendente tal como lo manifiesta el coeficiente de correlación R^2 .

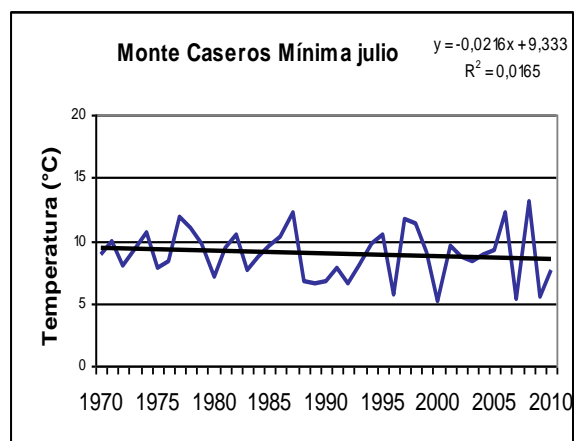
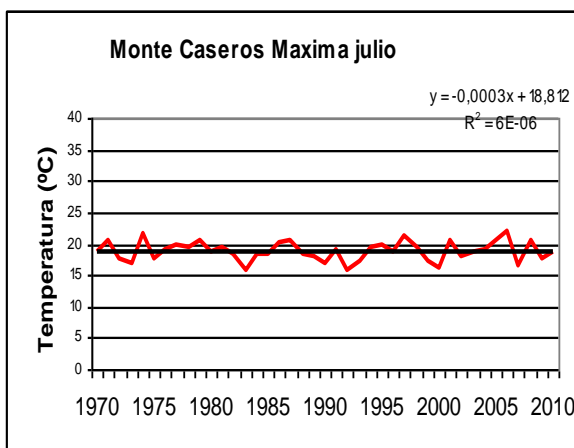


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 25 (izquierda) y **26** (derecha). Localidad: Monte Caseros. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 25 (left) and **26** (right). Locality: Monte Caseros. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Los valores correspondientes al mes de Julio (Figura 27 y 28) presentan oscilaciones de hasta 7° C en sus índices promedio en las temperaturas mínimas, además de una leve disminución en las mínimas, aunque no es significativa estadísticamente. En cuanto a las máximas las marchas de las temperaturas no muestra variaciones que se alejen del promedio.

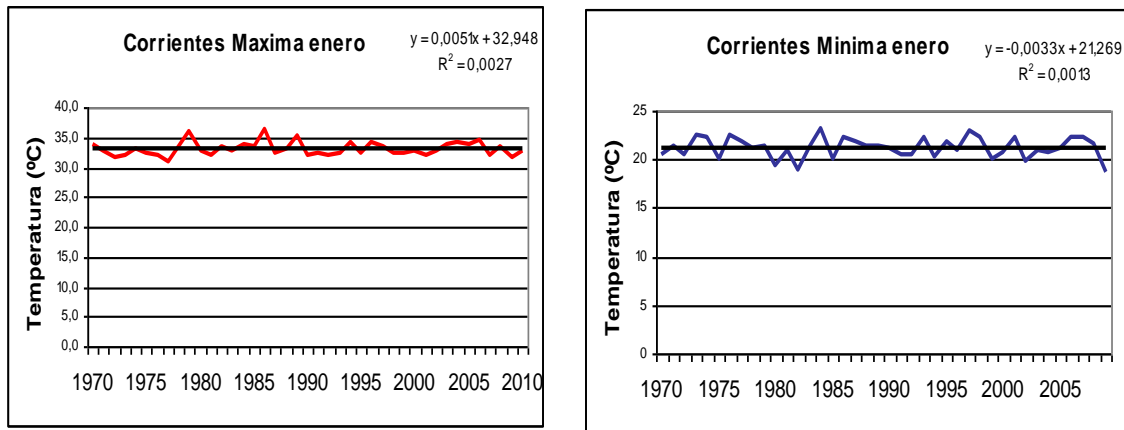


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 27 (izquierda) y **8** (derecha). Localidad: Monte Caseros. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 27 (left) and **88** (right). Locality: Monte Caseros. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

En Corrientes (Figura 29 y 30), las temperaturas máximas y mínimas del mes de Enero presentan un desarrollo cercano a sus valores promedio para sus índices máximos y mínimos.

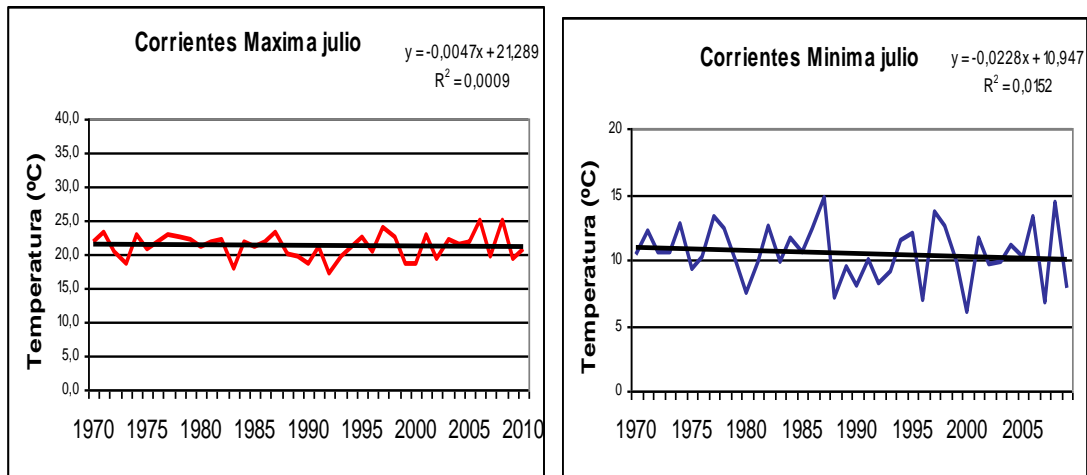


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 29 (izquierda) y **30** (derecha). Localidad: Corrientes. Temperatura máxima y mínima del mes de enero para el periodo 1979-2010.

Figures 29 (left) and **30** (right). Locality: Corrientes. January maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

Los valores correspondientes al mes de Julio (Figura 31 y 32) presentan oscilaciones interanuales en sus índices promedio en las temperaturas mínimas, además de una leve disminución en las mínimas, aunque no es significativa estadísticamente. En cuanto a las máximas la marchas de las temperaturas no muestra variaciones que se alejen del promedio.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el SMN.

Figuras 31 (izquierda) y **32** (derecha). Localidad: Corrientes. Temperatura máxima y mínima del mes de julio para el periodo 1979-2010.

Figures 31 (left) and **32** (right). Locality: Corrientes. July maximum and minimum temperature in the period 1970-2010.

CONCLUSIONES

Se ha realizado un análisis geográfico de un elemento del clima: la temperatura; tratando de observar la evolución temporal de este elemento con una visión bioclimática. Se ha encontrado oscilaciones principalmente en los valores de temperaturas mínima media tanto del mes más frío como del más cálido.

Las variaciones no son estadísticamente significativas pero muestran tendencia decreciente en julio Ceres, Formosa, Concordia, Las Lomitas y Resistencia, y en enero en Las Lomitas. Por otro lado las temperaturas mínima media de enero de Formosa y Posadas presentan una leve tendencia creciente.

Partiendo del concepto de ambiente como un espacio complejo y único donde la sociedad y la naturaleza están tan fuertemente interrelacionadas, es importante entender que los elementos que componen este medio están sujetos a una dialéctica relación cuyos cambios afectan la dinámica del conjunto.

En las últimas décadas las actividades del hombre han puesto a la contaminación y la depredación del medio ambiente como los principales factores que influyen en los cambios y variaciones del clima a escala global. En este sentido es importante destacar que existen ambientes cuyo equilibrio se encuentra sujeto a múltiples factores y la escasez de algunos elementos que contribuyen a su dinámica, los hacen más frágiles y vulnerables a la intervención antrópica.

Los ambientes húmedos o semiáridos son un ejemplo de ambientes frágiles ya que la diversidad de los elementos que lo componen en una justa cantidad y distribución hace que una intervención inadecuada por parte del hombre y sus actividades económicas rompan ese delicado equilibrio.

BIBLIOGRAFÍA

- Asborno M *et al.* 2008. Variaciones termo hídricas del clima asociadas al calentamiento global en La Plata, Argentina. *XII Reunión Argentina de Agrometeorología.*
- Atlas Total de la República Argentina. 1982 *Atlas Físico de la República Argentina.* Vol1. Argentina. Centro Editor de América Latina. Argentina.
- Burgos J. 1970. El clima en la región noreste de la república Argentina en relación con la vegetación natural y el suelo. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica,* 11 (Suplemento): 37- 102

- SMN (Servicio Meteorológico Nacional, Argentina). 2011. Datos meteorológicos brindados por Servicio Meteorológico Nacional.
- De Fina A & Ravello AS. 1985. *Climatología y fenología agrícolas*. Cuarta edición. Eudeba, Buenos Aires, Argentina
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007: Summary for Policymakers. En: IPCC, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- Fernández R. 1998. *La ciudad verde. Manual de gestión ambiental urbana*. Centro de investigaciones ambientales, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, UNde Mar del Plata, Argentina
- Olivier S. 1981. *Ecología y subdesarrollo en América Latina*. SigloXXI, Argentina.
- Puga Y, Salaverry E & Scarpati O. 2010. Producción arrocerá y problemas ambientales en la zona de los Esteros del Iberá. *XII Jornadas de Investigación*, Centro de Investigaciones Geográficas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación Universidad Nacional de La Plata, 11 y 12 de noviembre.
- Puga Y, Salaverry E & Scarpati O. Ambientes y actividades económicas en la zona de los Esteros del Iberá (Pcia. de Corrientes) en las últimas décadas. *III Congreso de Geografía de Universidades Públicas*, Santa Fe, 12 al 15 de octubre de 2011, Universidad Nacional del Litoral, Argentina
- Reboratti C. 1999. *Ambiente y sociedad. Conceptos y relaciones*. Ariel, Barcelona, España
- Rusticucci M, Barrucand M. 2004. Observed trends and changes in Temperature Extremes over Argentina. *J. Climate*, 17(20): 4099-4107

- Rusticucci M & Kousky V. 2002. A comparative study of Maximum and Minimum temperatures over Argentina: NCEP/NCAR Reanalysis versus Station Data. *Journal of Climate*, 15 (15): 2089-2101

- Santos M. 2000. La naturaleza del espacio. Ariel, España

- Scarpati O E. & J J Burgos. 1985. Aplicación de los tipos agroclimáticos mundiales del arroz (*Oriza sativa*) para la Argentina. *Revista Fac. Agronomía, UBA*, 6: 115-168