



Series termométricas de los oasis cultivados de Mendoza y San Juan (Argentina) Problemas de temporalidad

Thermometric data from cultivated valleys in Mendoza and San Juan (Argentina) Temporality problems

Miquel Bohigas ¹ Alejandro Ortega ³
Hernán Vila ² Adriana Caretta ³
Jorge Pérez Peña ² Daniel Fontagnol ²

Originales
Recepción: 10/03/2000
Aceptación: 02/06/2000

RESUMEN

Habitualmente los registros meteorológicos de Mendoza y San Juan (Argentina) son de corta duración y no contemporáneos, limitando el análisis y la caracterización climática zonal. Para realizar un estudio agroclimático es necesario contar con información meteorológica completa de muchos sitios dentro de una zona. Objetivo de este trabajo fue la caracterización mesoclimática de ambas provincias. Con los datos disponibles y apoyándose en estaciones de referencia con más de 30 años de registros meteorológicos completos se integraron los datos de estaciones con información parcial.

Para ello se aplicó un modelo basado en la correlación entre los datos de las estaciones de referencia y los de las demás. Obtenidos los datos faltantes se elaboró una cartografía de isotermas sobre mapas de Mendoza y San Juan. En todos los casos las correlaciones entre las estaciones tuvieron valores superiores a $r = 0.92$. La distribución de las isotermas presentó un patrón lógico con respecto a la latitud y al paisaje (altitud). Las temperaturas máximas medias

ABSTRACT

The provinces of Mendoza and San Juan have in general meteorological data of short periods of time and not always at the same time. This is a practical limitation when a climatic analysis and characterization is intended to be performed. In order to perform an agroclimatic study it is necessary to have complete meteorologic information at several sites in the area that is going to be characterized. The goal of this work was to perform a mesoclimatic characterization of Mendoza and San Juan provinces.

In order to this, with the available data and supporting the work on the reference meteorological stations, the missing data of some of the stations was filled. The reference meteorological stations were those that have more than 30 years of complete data. A simple model based on the correlations between the data from the reference stations and the stations with incomplete data was applied. Once the missing data were filled, the isothermals were drawn on Mendoza and San Juan maps. The correlations between stations presented values of $r = 0.92$ or higher. The

-
- 1 Facultad de geografía i història. Universitat de Barcelona. España.
 - 2 Estación experimental agropecuaria Mendoza. INTA. Argentina.
 - 3 Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown N° 500. Casilla de Correo 7. M5528AHB Chacras de Coria. Mendoza. Argentina.
e-mail: ccea@fca.uncu.edu.ar

están relacionadas con la altitud, al igual que las mínimas medias, cuando el sitio está por encima de los 900 msnm. Por debajo de esta altura, están más relacionadas con la latitud.

isotherms distribution showed a logical pattern according to latitude and landscape (altitude). The maximum average temperatures were related with the altitude as the minimum average temperatures when the site was above 900 over sea level, while below this altitude the latter ones were more related to the latitude.

Palabras clave

mesoclima • clima • agroclima • zonación • temperatura • isoterma

Key words

mesoclimate • climate • agroclimate • zonation • temperature • isotherm

INTRODUCCIÓN

Los valores medios de las variables meteorológicas tomados en las cercanías de su superficie se aprovechan para definir el clima del lugar. Aunque oscilan continuamente de un año a otro, para la determinación se utilizan promedios de más de 30 años (3). La falta de observaciones durante un tiempo prolongado limita el análisis climático de una región. Muchas veces hay información meteorológica de varios lugares durante pocos años. En otros casos, los datos de los distintos sitios no son contemporáneos. Cuando se dan estos problemas de temporalidad, la información no es comparativa ni útil para la caracterización climática zonal.

Los estudios agroclimáticos en el ámbito regional obligan a discriminar diferencias a escala mesoclimática y, para ello, es importante contar con información de muchos sitios pues las diferencias analizadas en cada variable son pequeñas. Así, para las temperaturas, son del orden de décimas de grado.

La posibilidad de contar con un modelo que elimine el problema de temporalidad puede ser útil para el estudio climático de las provincias de Mendoza y San Juan, Argentina, donde existen muchos sitios con pocos años de registros meteorológicos no contemporáneos y, además, con escasas estaciones con muchos años de registro. Esta región, ubicada en el pedemonte oriental de la cordillera de los Andes -entre 31 y 36° latitud S- tiene clima templado árido y posee cuatro oasis de riego, en los que se cultiva principalmente la vid.

Objetivos

- Caracterización térmica de la región que incluye las provincias de Mendoza y San Juan a escala mesoclimática.
- Confección de cartas de isotermas.
- Rescate de la información meteorológica dispersa, valiosa para el análisis agroclimático.

MATERIALES Y MÉTODOS

I. Información climática

Se reunió información de temperaturas máximas medias y mínimas medias mensuales de 54 estaciones meteorológicas, situadas en San Juan y Mendoza, la mayoría dentro de los oasis de riego. Las fuentes de información fueron las siguientes:

- ✓ Red de estaciones meteorológicas del INTA San Juan y el Centro de Aguas Subterráneas, delegación San Juan (INTA CRAS). Su información -publicada por el INTA San Juan- provino de la red que funcionó en la provincia. Cuenta con promedios mensuales de la serie de años en que funcionó cada estación. Dentro de este grupo la estación Pocito, ubicada en la Estación Experimental Agropecuaria San Juan del INTA, dispone de datos con resolución diaria durante 30 años.
- ✓ Estación meteorológica de Chacras de Coria, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo (FCA UNCuyo). Es una estación completa y pertenece a la red del Servicio Meteorológico Nacional. Cuenta con 40 años de registros. La información es de uso público y tiene resolución diaria.
- ✓ Servicio Meteorológico Nacional (SMN), con una red de estaciones completas ubicadas en distintos puntos del país. Sólo publica información con resolución mensual de promedios de décadas.
- ✓ Instituto de Agua y Clima del INTA Castelar (INTA Red Castelar). Su base de datos es de uso público, con información climática de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional. La resolución de la información corresponde a períodos de 10 días, con promedios de una serie de 20 años.
- ✓ Estación meteorológica del INTA EEA Junín (INTA Junín). Fue una estación completa que funcionó durante 10 años en la Experimental Agropecuaria Junín del INTA.
- ✓ INTA La Consulta, con base de datos de una red de termohigrógrafos instalada por la Estación Experimental Agropecuaria La Consulta del INTA en distintos lugares del Valle de Uco. Si bien la red funcionó durante varios años, existen muchas lagunas en su información y sólo se consideraron tres años, con información completa para todos los sitios.
- ✓ INTA Rama Caída. Su red de termohigrógrafos fue instalada por la Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída del INTA en distintas localidades del oasis de San Rafael. La información corresponde a tres años, con resolución mensual y ha sido publicada por el INTA. Es una estación meteorológica completa que cuenta con 20 años de registros.

En la tabla 1 (pág. 86) se detalla la situación de las estaciones, la fuente de información y la serie de tiempo que se tomó en cuenta para el análisis.

II. Modelo de comparación

La información disponible de cada estación se comparó con la información contemporánea de una estación de referencia, situada en las cercanías. Se eligieron como estaciones de referencia: Pocito, para el oasis de San Juan; Chacras de Coria, para el oasis N de Mendoza y el valle de Uco y la de Rama Caída, para el oasis de San Rafael y General Alvear.

Tabla 1. Situación geográfica, fuente de información y serie de registros de estaciones meteorológicas de Mendoza y San Juan.

Lugar	Longitud*	Latitud*	Altitud	Fuente	Serie de tiempo
Oasis de San Juan (Valles de Ullum y Tulum)					
Jáchal	-68.75	-30.25	1165	SMN	1971-1980
Las Cortaderas	-69.43	-31.32		INTA CRAS	1985-1997
Albardón	-68.54	-31.42	616	INTA CRAS	1993-1997
Ullum	-68.73	-31.45	808	INTA CRAS	1968-1987
San Martín	-68.36	-31.50	591	INTA CRAS	1974-1997
Zonda	-68.73	-31.54		INTA CRAS	1979-1987
Caucete	-68.29	-31.64	573	INTA CRAS	1974-1987
Pocito	-68.60	-31.65	608	INTA CRAS	1968-1998
Las Casuarinas	-68.35	-31.82	560	INTA CRAS	1985-1997
Carpintería	-68.53	-31.83	602	INTA CRAS	1994-1997
Los Berros	-68.58	-31.96		INTA CRAS	1977-1983
Media Agua	-68.42	-31.98		INTA CRAS	1985-1997
Oasis Norte de Mendoza					
Uspallata	-69.36	-32.59	1891	INTA Castelar	1971-1990
Cristo Redentor	-70.09	-32.82	3832	SMN	1961-1970
Puente del Inca	-69.94	-32.82	2720	SMN	1961-1970
Mendoza- aerop.	-68.79	-32.82	704	SMN	1961-70 y 1981-91
Mendoza-observ.	-68.87	-32.86	828	SMN	1961-70 y 1981-90
Chacras de Coria	-68.86	-32.98	920	FCA- UNC	1959-1997
San Martín	-68.47	-33.05	653	INTA Castelar	1971-1990
Junín	-68.48	-33.09	653	INTA Junín	1968-1980
El Carrizal	-68.72	-33.28	750	SMN	1961-1970
Valle de Uco (Mendoza)					
Villa Seca	-69.18	-33.53	1000	INTA La Consulta	1987/88/92
La Estacada	-69.01	-33.53	900	INTA La Consulta	1987/88/92
Las Pintadas	-69.10	-33.59	900	INTA La Consulta	1987/88/92
Vista Flores	-69.19	-33.65	970	INTA La Consulta	1987/88/92
INTA Consulta	-69.08	-33.7	950	INTA La Consulta	1978-1993
Altamira	-69.19	-33.75	1075	INTA La Consulta	1987/88/92
San Carlos	-69.04	-33.77	940	INTA Castelar	1971-1990
El Cepillo	-69.15	-33.84	1128	INTA La Consulta	1987/88/92
Pareditas	-69.08	-33.92	1050	INTA La Consulta	1987/88/92
Oasis de San Rafael y General Alvear (Mendoza)					
8063	-68.31	-34.52	655	INTA R. Caida	may1977-abr1980
8156	-68.39	-34.52	740	INTA R. Caida	may1977-abr1980
8078	-68.15	-34.52	575	INTA R. Caida	may1977-abr1980
7872	-68.22	-34.54	600	INTA R. Caida	may1977-abr1980
San Rafael aerop.	-68.39	-34.60	748	INTA R. Castelar	1971-1990
7291	-68.01	-34.60	542	INTA R. Caida	may1977-abr1980
7165	-68.29	-34.61	660	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6971	-68.23	-34.62	618	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6785	-68.07	-34.64	550	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6790	-68.01	-34.64	540	INTA R. Caida	may1978-abr1980
Rama Caida (6456)	-68.37	-34.68	692	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6366	-68.32	-34.68	636	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6374	-68.19	-34.68	559	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6259	-68.36	-34.69	688	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6280	-68.13	-34.69	555	INTA R. Caida	may1977-abr1980
6187	-68.05	-34.70	549	INTA R. Caida	may1977-abr1980
5557	-68.38	-34.75	655	INTA R. Caida	may1977-abr1980
5484	-68.08	-34.76	560	INTA R. Caida	may1977-abr1980
5363	-68.31	-34.77	626	INTA R. Caida	may1977-abr1980
5190	-68.01	-34.79	542	INTA R. Caida	may1977-abr1980
4369	-68.25	-34.86	608	INTA R. Caida	may1977-abr1980
Colonia Alvear	-67.65	-35.00	465	SMN	1961-1970
4044	-68.68	-35.02		INTA R. Caida	may1978-abr1980
Malargüe aerop.	-69.58	-35.50	1423	INTA R. Castelar	1971-1990

* latitud y longitud en grados y fracción decimal

El criterio para elegir una estación de referencia fue que contara con registros de más de 30 años, sin claros ni información dudosa, estando en una posición geográfica central con respecto a las otras estaciones.

El modelo de comparación se basó en el método propuesto por Castillo y Castellvi para la homogeneización de variables de precipitación (1), con cálculo de un diferencial entre el valor térmico promedio de una estación dada respecto del valor promedio de la estación de referencia en un período contemporáneo. Este diferencial se sumó al dato promedio de la estación de referencia de todo el período de registro para obtener un valor modelizado que estima el promedio climático de la estación (promedio de más de 20 años), según las siguientes ecuaciones:

$$I \quad T_n A_{(serie\ x)} - T_n Ref_{(serie\ x)} = \Delta$$

$$II \quad \Delta + T_n Ref_{(serie\ completa)} = T_n A_{(modelizado\ serie\ completa)}$$

donde:

$T_n A_{(serie\ x)}$: temperatura promedio del período de tiempo x del mes n en la estación A.

$T_n Ref_{(serie\ x)}$: temperatura promedio del período de tiempo x del mes n en la estación de referencia.

Δ : diferencial de temperaturas en la serie contemporánea.

$T_n Ref_{(serie\ completa)}$: temperatura promedio del período total de tiempo de registros del mes n en la estación de referencia.

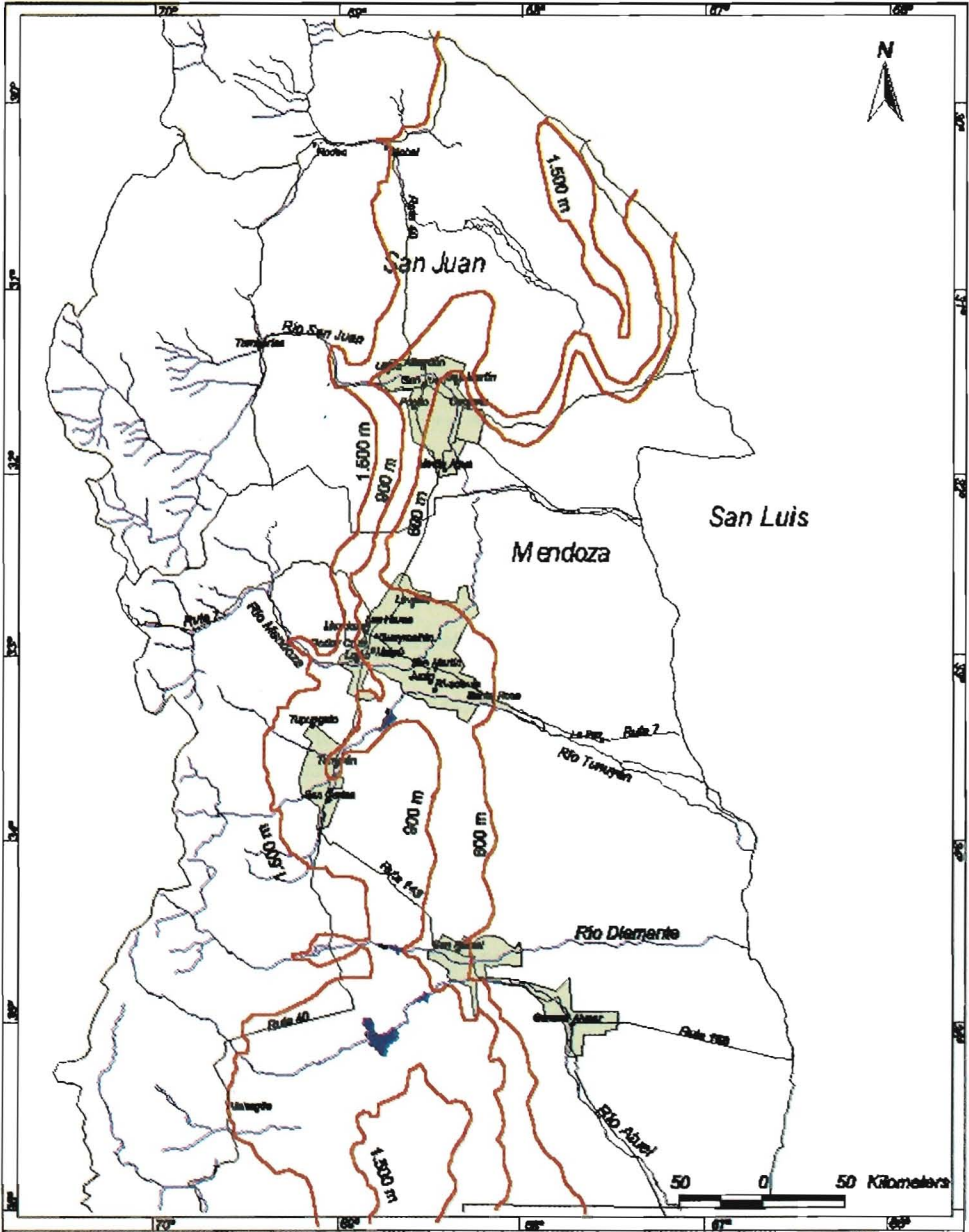
$T_n A_{(modelizado\ serie\ completa)}$: temperatura promedio modelizada, del mes n, en la estación A.

La validez del modelo depende, en cada lugar, del grado de asociación entre los valores que toman sus temperaturas y los de la estación de referencia, en el período contemporáneo. Para medir dicho grado se calcularon los coeficientes de correlación r entre las series completas de valores de cada estación (datos no incluidos en el trabajo) y los valores contemporáneos de la estación de referencia correspondiente. El cálculo de r no pudo realizarse en algunos sitios por carecer de la información original completa de la serie de registros.

III. Cartografía de las temperaturas modelizadas

Las temperaturas modelizadas se cartografiaron trazando isotermas utilizando el método de interpolación de Kriging, recomendado por ese sistema para trazar isolíneas a partir de datos irregularmente distribuidos en el espacio utilizando el programa informático de mapeo de superficies Surfer (4). Las cartas de isotermas se realizaron para las temperaturas máximas medias, mínimas medias, promedios y oscilaciones térmicas modelizadas para cada mes y con una resolución de 1 °C. Las isotermas cerradas, correspondientes a islas de frío, se representaron con un tramado en dirección hacia la zona más fría. Las cartas se trazaron sobre un mapa base de San Juan y Mendoza con información de ubicación de ríos, oasis cultivados, poblados y rutas principales que se realizó con el programa informático de mapeo Arc View (2) a partir de información cartográfica disponible a escala 1:1 000 000. La figura 1 (pág. 88) ilustra el mapa base donde se indican las cotas de 1 500, 900 y 600 msnm. Estas cotas no aparecen en los mapas de isotermas.

Figura 1. Carta de las provincias de Mendoza y San Juan (Argentina) con las cotas de 1 500, 900 y 600 msnm.



Para proyectar el trazado de las isotermas más allá de los datos modelizados se tomó en cuenta como información periférica la de las estaciones de Neuquén, General Pico, Santa Rosa, Victorica, Villa Reynolds, Villa Mercedes, San Luis, Chepes y La Rioja, todas del Servicio Meteorológico Nacional con registros de 20 años (valores no incluidos en el trabajo).

Tabla 2. Temperaturas máximas medias modelizadas y correlación con la estación de referencia de estaciones meteorológicas de Mendoza y San Juan.

Lugar	r	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Oasis de San Juan (Valle de Ullum y San Juan)													
Datos modelizados con Pocito													
Las Cortaderas	0.961	32.7	31.1	29.6	26.3	20.9	17.5	17.1	19.4	22.2	26.4	29.5	32.1
Ullum	0.992	33.2	31.5	28.7	24.1	19.8	16.4	15.7	18.5	21.8	26.1	29.8	32.5
San Martín	0.986	33.4	31.7	29.2	24.7	20.3	16.4	16.3	19.4	22.8	27.2	30.7	33.0
Albardón	0.974	33.8	32.8	29.8	24.9	20.5	16.7	16.5	19.4	22.7	27.8	31.8	34.0
Zonda	0.971	32.8	30.1	27.8	24.2	20.4	16.0	14.8	18.4	21.6	25.9	29.3	32.2
Caucete	0.973	34.3	32.3	29.4	25.5	21.7	16.6	16.8	20.0	23.7	27.8	30.9	33.6
Pocito	1.000	32.7	31.2	28.5	24.2	20.2	16.3	16.2	19.0	22.1	26.2	29.6	32.3
Las Casuarinas	0.988	33.0	31.6	28.8	25.4	20.6	16.2	16.2	19.5	22.6	27.0	30.3	32.7
Carpintería	0.987	33.3	32.0	28.8	23.9	19.0	14.9	15.7	18.7	21.5	26.1	29.5	31.6
Los Berros	0.923	30.9	28.7	27.2	23.2	18.8	14.6	15.0	16.3	19.4	25.1	28.1	30.3
Media Agua	0.978	33.5	31.8	29.5	24.5	20.2	15.7	15.8	19.3	22.4	26.5	30.5	33.3
Jachal		31.8	30.0	27.6	23.3	20.5	17.4	17.6	19.0	21.3	25.6	29.2	31.5
Oasis Norte de Mendoza													
Datos modelizados con Chacras de Coria													
Uspallata		28.0	27.4	25.4	21.9	18.7	14.8	13.9	16.1	18.5	21.7	25.0	27.5
Cristo Redentor		9.7	9.4	7.8	4.4	1.3	-4.0	-3.2	-3.0	-1.2	1.1	4.4	8.0
Puente del Inca		20.4	20.5	18.6	15.2	11.6	6.1	5.9	7.5	10.9	12.6	15.7	18.9
Mendoza- aerop.		32.1	30.7	27.5	23.4	19.6	15.8	15.3	18.5	21.3	25.6	29.1	31.7
Mendoza-observ.		30.1	28.8	26.0	22.0	18.5	14.8	14.4	17.4	20.0	23.7	27.1	29.4
Ch. de Coria	1.000	28.9	27.7	24.8	21.2	17.4	13.8	13.4	16.3	18.8	22.6	25.9	28.4
San Martín		32.2	30.8	27.7	23.5	19.5	15.5	15.4	18.6	21.5	25.5	29.0	31.5
Junín	0.997	31.9	30.5	27.2	23.4	19.6	15.4	15.2	18.3	21.2	25.3	28.9	31.2
El Carrizal		31.1	29.9	26.5	23.2	18.7	14.7	14.5	17.1	20.5	24.4	27.6	30.8
Valle de Uco (Mendoza)													
Datos modelizados con Chacras de Coria													
Villa Seca	0.936	28.6	27.3	25.1	17.4	15.2	14.1	12.8	14.9	18.6	23.5	25.6	27.8
Estacada	0.972	30.6	29.1	25.9	19.8	18.1	14.6	13.0	15.6	19.1	23.4	27.9	29.4
Las Pintadas	0.955	28.9	29.3	26.2	18.9	18.0	14.4	13.6	16.7	19.8	22.5	26.8	29.1
Vista Flores	0.938	28.2	26.9	24.4	16.9	17.0	13.4	14.0	13.8	18.3	22.6	26.0	28.1
INTA Consulta	0.968	28.6	27.4	24.9	20.7	17.6	14.1	13.4	16.1	18.5	22.4	25.6	28.2
Altamira	0.971	27.7	26.8	23.6	17.1	16.6	13.7	13.0	16.0	17.3	20.9	25.1	27.0
San Carlos		30.1	28.7	26.3	22.6	18.9	14.9	14.5	17.2	19.9	23.6	26.9	29.4
Cepillo	0.960	28.7	28.5	25.5	20.0	18.1	12.9	13.3	15.2	16.9	23.0	26.2	29.3
Pareditas	0.896	29.3	28.0	23.0	16.1	14.8	11.9	11.3	15.3	16.8	19.9	23.6	25.0
Oasis de San Rafael y General Alvear (Mendoza)													
Datos modelizados con Rama Cida													
8063	0.993	32.9	31.1	27.0	23.9	19.8	15.9	16.6	19.0	21.7	25.4	28.3	31.7
8156	0.981	31.1	29.6	25.3	23.3	20.5	16.3	16.5	18.6	21.1	24.1	27.0	30.1
8078	0.983	32.6	31.1	27.0	24.3	20.6	16.2	16.3	19.2	21.9	25.8	28.9	31.8
7872	0.983	32.0	30.3	25.4	22.9	20.3	16.1	16.1	18.8	21.6	24.7	27.9	31.0
San Rafael aerop.		30.8	29.6	26.4	22.3	18.8	15.5	15.3	17.4	19.8	23.9	27.0	20.8
7291	0.987	33.5	32.1	27.2	24.2	19.3	15.5	15.6	18.4	21.6	25.4	29.1	32.4
7165	0.987	31.9	30.5	26.1	23.3	19.9	15.5	15.6	18.1	20.7	23.8	27.8	31.0
6971	0.989	32.5	31.0	26.7	23.5	20.3	15.8	15.5	18.1	21.2	25.1	28.4	32.1
6785	0.973	32.5	31.5	27.0	24.2	20.1	15.8	16.5	19.3	22.3	26.0	29.2	30.8
6790	0.995	32.2	31.0	27.2	23.9	19.8	15.7	15.2	18.8	21.2	25.5	27.8	31.4
6456 R Caida	1.000	31.0	30.0	26.7	22.7	19.2	15.5	15.7	18.0	20.1	23.7	26.9	30.3
6366	0.989	31.7	30.3	26.0	23.1	19.2	15.7	15.8	18.3	20.8	24.6	27.6	31.0
6374	0.986	32.0	30.9	26.3	23.9	19.6	15.8	16.1	18.5	21.6	24.5	28.1	31.3
6259	0.988	30.8	29.4	24.9	22.4	19.2	15.2	14.8	17.2	19.3	23.6	26.1	29.4
6280	0.992	32.7	31.4	27.0	23.7	19.3	15.5	16.1	18.9	21.5	25.1	28.2	31.2
6187	0.989	32.6	31.5	27.2	24.2	20.5	16.1	16.5	18.9	21.6	24.9	28.2	31.8
5557	0.989	32.2	31.2	26.3	23.2	20.1	16.1	16.5	18.6	21.1	24.4	27.6	31.3
5484	0.986	32.7	31.3	26.6	23.3	19.9	15.6	16.2	18.5	22.2	25.4	28.3	31.8
5363	0.989	32.0	30.5	26.3	23.4	19.5	16.0	16.1	18.4	20.9	25.0	27.8	31.6
5190	0.987	32.5	31.5	26.9	23.3	20.3	15.7	16.2	19.0	22.1	25.4	28.6	31.7
4369	0.981	32.5	30.9	26.7	23.8	19.3	16.2	15.4	18.8	21.0	24.9	28.2	32.2
Colonia Alvear		32.7	31.6	27.7	24.8	20.9	16.4	16.4	19.3	21.4	25.1	29.1	31.8
4044	0.99	31.8	30.6	27.2	24.7	20.0	16.6	16.4	17.4	19.7	24.3	27.7	31.1
Malargüe aerop.		28.1	26.7	24.0	19.5	15.2	11.6	10.9	13.5	16.2	20.4	23.8	26.7

Tabla 3. Temperaturas mínimas medias modelizadas y correlación con la estación de referencia de estaciones meteorológicas de Mendoza y San Juan.

Lugar	r	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Oasis de San Juan (Valle de Ullum y San Juan)													
Datos modelizados con Pocito													
Las Cortaderas	0.927	12.5	10.9	8.7	4.2	0.4	-2.0	-2.8	-2.3	0.1	4.2	7.5	10.6
Ullum	0.991	18.9	17.3	15.4	10.4	5.8	1.8	2.1	3.4	6.5	11.1	14.6	17.6
San Martín	0.981	18.3	17.2	15.1	9.6	4.5	0.6	0.2	2.0	5.6	10.0	13.8	17.1
Albardón	0.969	19.9	19.2	16.7	11.1	6.9	3.0	2.9	5.2	8.2	12.6	15.9	19.0
Zonda	0.981	18.8	16.8	14.9	10.6	6.1	1.9	1.1	3.3	6.9	11.4	14.4	18.1
Caucete	0.966	18.4	16.7	15.3	9.6	5.0	0.9	0.2	2.5	6.0	10.6	14.0	17.7
Pocito	1.000	18.8	17.4	15.3	9.8	5.3	1.6	1.2	3.0	6.4	10.8	14.3	17.8
Las Casuarinas	0.985	18.6	17.0	14.8	9.6	4.9	0.6	-0.3	1.5	5.5	10.7	13.6	17.1
Carpintería	0.976	20.2	18.3	15.6	9.8	4.7	2.0	3.5	5.2	8.9	13.1	15.8	19.1
Los Berros	0.954	19.2	17.8	16.4	11.2	6.9	3.7	3.9	4.6	7.1	12.4	15.3	18.0
Media Agua	0.976	18.5	17.5	15.6	9.3	4.1	-0.1	-0.6	2.5	5.0	9.7	13.6	17.6
Jáchal		17.4	16.3	14.0	8.0	4.0	0.9	1.0	1.4	4.8	9.4	12.3	15.9
Oasis Norte de Mendoza													
Datos modelizados con Chacras de Coria													
Uspallata		9.8	8.4	6.1	2.0	-0.1	-2.1	-3.4	-2.5	-0.8	2.8	5.9	8.8
Cristo Redentor		0.0	-0.6	-1.0	-4.2	-5.9	-10.2	-9.6	-9.5	-8.8	-6.8	-4.6	-1.2
Puente del Inca		6.7	5.9	4.5	0.6	-1.2	-5.0	-5.1	-4.0	-2.9	0.0	3.1	5.6
Mendoza- aerop.		18.0	16.9	14.4	10.1	5.6	2.4	1.6	3.1	6.3	10.7	14.3	17.3
Mendoza-observ.		18.5	17.3	15.1	11.3	7.5	4.1	3.3	5.0	7.6	11.3	14.9	17.7
Chacras Luján	1.000	15.5	14.3	12.2	8.1	4.0	0.9	0.1	2.0	4.5	8.5	11.7	14.6
San Martín		17.2	16.0	13.8	9.8	5.9	2.3	1.5	3.3	6.3	10.2	13.4	16.0
Junín	0.995	16.4	15.2	12.9	8.9	5.0	1.6	0.9	2.6	5.2	9.5	12.3	14.7
El Carrizal		16.6	15.2	12.7	7.6	3.3	-0.6	-1.1	0.2	4.2	8.5	12.4	15.9
Valle de Uco (Mendoza)													
Datos modelizados con Chacras de Coria													
Villa Seca	0.939	13.1	11.3	9.9	4.3	-0.2	-1.1	-1.8	-1.4	1.8	6.4	9.4	11.9
Estacada	0.991	12.7	10.6	9.9	3.5	0.6	-3.2	-4.1	-1.6	0.3	4.6	8.5	11.1
Las Pintadas	0.976	12.9	12.0	9.7	3.9	0.7	-2.4	-2.6	-0.6	2.1	6.0	9.5	12.2
Vista Flores	0.983	12.2	11.1	9.8	5.8	1.9	-1.8	-2.9	0.0	1.9	5.6	8.8	12.2
INTA Consulta	0.984	14.2	13.0	11.1	7.2	3.2	-0.4	-0.6	0.5	3.5	7.1	10.1	13.1
Altamira	0.988	12.5	12.8	10.5	6.2	2.9	0.2	-1.0	0.0	2.2	5.7	9.1	12.8
San Carlos		13.3	11.9	10.0	6.1	1.9	-1.0	-1.9	-0.6	2.1	5.8	9.2	12.0
Cepillo	0.971	10.6	9.6	7.9	3.2	-0.1	-3.9	-4.7	-2.1	0.1	4.9	8.2	11.4
Pareditas	0.913	13.5	12.3	9.1	3.6	-0.4	-3.6	-3.8	-1.5	0.4	3.4	7.6	10.3
Oasis San Rafael y General Alvear (Mendoza)													
Datos modelizados con Rama Caída													
8063	0.995	13.5	11.7	9.1	5.5	1.4	-1.6	-2.3	-0.9	1.6	5.9	9.7	12.5
8156	0.990	12.5	11.2	8.5	5.2	1.9	-1.1	-2.0	-0.7	1.3	5.2	8.7	11.2
8078	0.991	12.8	11.2	8.7	4.8	1.1	-2.3	-2.6	-1.6	0.3	5.0	9.1	11.9
7872	0.987	13.1	11.7	9.0	5.4	3.0	-0.3	-1.1	0.4	2.0	6.2	10.2	12.8
San Rafael aerop.		15.2	15.3	12.2	8.5	4.8	1.8	1.2	2.4	4.7	8.2	10.3	13.9
7291	0.993	13.8	12.0	9.2	6.0	2.4	-0.7	-1.6	0.0	2.1	6.3	10.2	12.5
7165	0.992	13.2	11.5	9.1	6.3	3.2	0.0	-1.1	1.1	2.6	6.4	10.0	12.6
6971	0.990	13.6	11.7	9.1	5.2	2.0	-0.8	-1.6	0.5	1.7	5.8	9.7	12.4
6785	0.991	13.6	12.9	9.7	6.1	2.2	-0.9	-1.3	0.3	2.4	7.2	10.8	13.0
6790	0.990	13.4	12.5	10.1	5.9	2.6	-1.2	-0.7	0.0	1.8	6.4	10.4	12.6
6456 R Caída	1.000	14.0	12.8	10.6	6.6	3.1	0.3	-0.6	0.9	3.1	6.6	10.1	12.7
6366	0.990	13.2	11.8	9.2	6.1	3.3	0.9	-0.3	1.5	3.2	6.8	10.1	12.7
6374	0.993	14.5	13.3	10.3	7.1	4.1	0.9	0.4	2.1	3.7	7.7	10.8	13.5
6259	0.982	12.9	11.0	8.9	5.5	2.7	-0.7	-0.8	0.6	1.8	5.9	9.6	12.2
6280	0.992	14.1	12.7	10.2	6.7	2.9	0.1	-0.5	1.4	3.1	7.4	10.9	12.6
6187	0.993	14.3	12.8	10.3	6.9	2.8	-0.9	-1.3	0.2	2.9	7.0	10.6	13.4
5557	0.990	13.8	12.1	9.1	5.9	3.3	0.6	-0.2	1.9	3.2	6.3	10.2	12.5
5484	0.991	13.7	11.9	9.0	6.0	2.1	-1.8	-1.5	-0.3	2.0	6.8	10.2	12.5
5363	0.992	13.3	11.3	8.6	4.7	1.0	-2.5	-2.3	-1.2	0.9	5.7	9.3	12.6
5190	0.988	14.8	13.3	10.7	7.3	2.5	-0.8	-0.9	1.1	3.4	7.4	11.4	14.0
4369	0.980	12.9	10.5	7.9	4.0	-0.5	-2.6	-4.2	-2.9	-0.8	4.2	8.8	12.4
Colonia Alvear		15.1	14.8	11.8	8.8	5.1	1.5	1.0	2.0	4.8	8.1	12.2	14.1
4044	0.973	15.7	15.4	12.7	8.5	5.9	1.3	2.6	4.0	4.9	9.5	13.7	15.0
Malargüe aerop.		10.9	10.2	8.2	4.0	1.0	-1.4	-2.4	-1.4	0.6	4.1	6.8	9.9

RESULTADOS

En las tablas 2 y 3 (págs. 89 y 90) se indican los valores de temperaturas máximas medias y mínimas medias modelizadas de cada estación, los coeficientes de correlación r entre la serie de valores originales de cada estación (datos no mostrados) y la serie contemporánea de las estaciones de referencia correspondientes. Este valor -calculado sólo en los casos en los que se dispuso de información suficiente- se encuentra:

- entre 0,92 y 0,99 para el oasis de San Juan
- 0,99 para el oasis Norte de Mendoza
- entre 0,90 y 0,99 para el Valle de Uco
- y entre 0,97 y 0,99 para el oasis de San Rafael

En las figuras 2 y 3 (págs. 92 y 93) se ilustra la cartografía de las temperaturas máximas medias y mínimas medias de los valores modelizados para enero.

DISCUSIÓN

- ❖ Los altos valores de correlación encontrados, superiores a $r = 0,8$ indican que el modelo propuesto puede ser válido para incorporar al análisis climático en el ámbito zonal, datos de sitios con pocos años de registros y no contemporáneos, siempre que se disponga de alguna estación con muchos años de registros en las cercanías.
- ❖ La distribución geográfica de las isotermas sigue un patrón previsible para el clima desértico y pedemontano de la zona analizada. En general, las temperaturas máximas medias están relacionadas con la altitud disminuyendo a medida que aumenta la cercanía a la cordillera de los Andes. En cuanto a las temperaturas mínimas medias se relacionan en forma similar con la altitud en la zona por encima de la cota de 900 msnm. Por debajo de esa cota, las temperaturas mínimas están más asociadas con la latitud.
- ❖ La existencia de sierras y hondonadas explica algunas particularidades en la distribución de las temperaturas. Aparecen islas de frío en Malvinas (al sur de San Rafael), norte de San Rafael y Media Agua (San Juan), que podrían ser causadas por el relieve. También en la zona cercana a la sierra Pie de Palo (sector oriental del oasis de San Juan) se observa una moderación de las condiciones cálidas. Por otro lado, las localidades de El Nihuil (San Rafael) y Altamira (Valle de Uco) son más cálidas que su entorno.

Figura 2. Temperaturas máximas medias de enero. San Juan y Mendoza. Argentina.

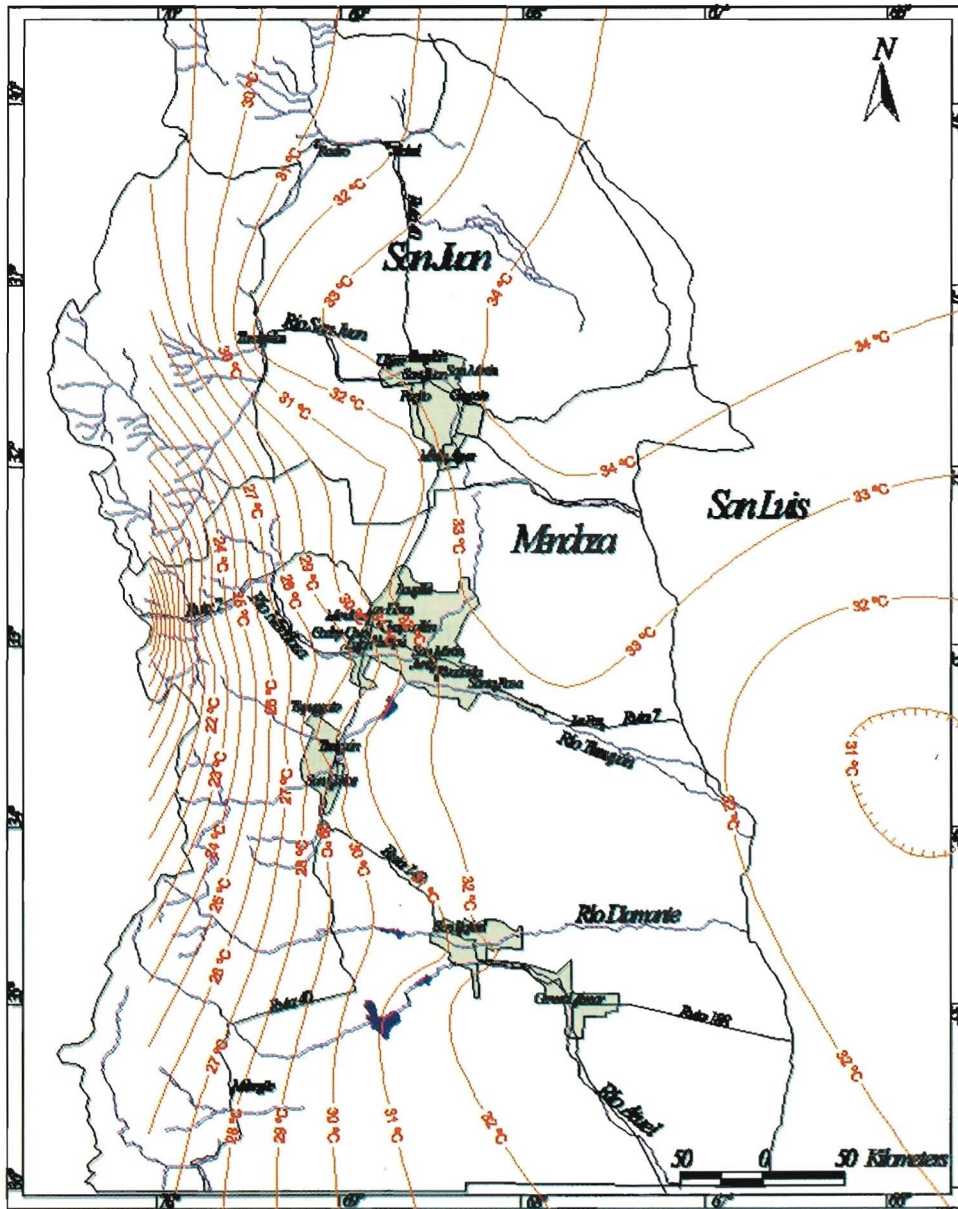
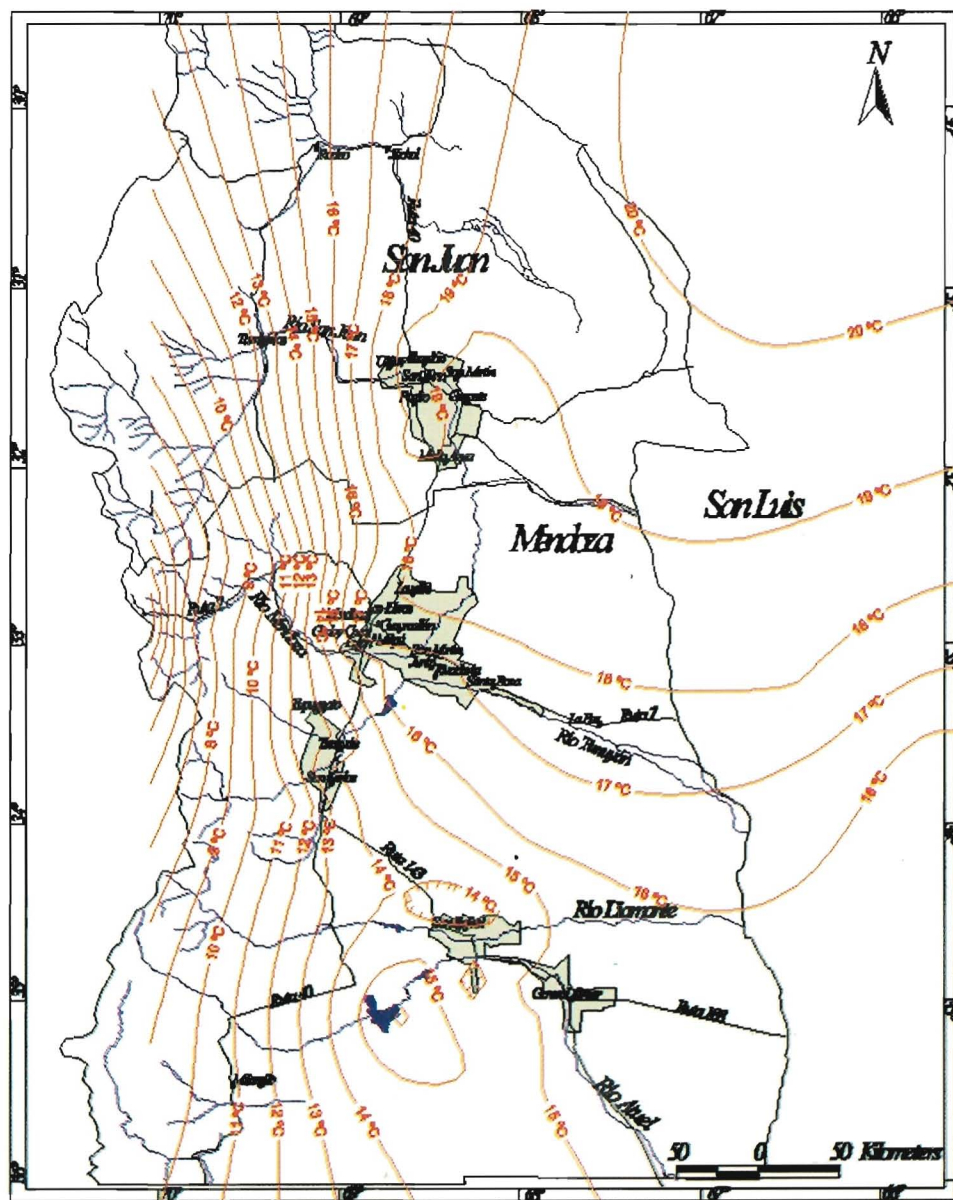


Figura 3. Temperaturas mínimas medias de enero. San Juan y Mendoza. Argentina.



BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo, F. E. y Castellvi Sentis, F. 1996. Agrometeorología. Editorial Mundiprensa y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, p. 460 - 461.
2. Environmental Systems Research Institute. 1998. Arc View versión 3.1.
3. Garnier, B. J. 1992. Compendium of lecture notes in Climatology for class III and class IV personnel. Genera WMO. pág. 93.
4. Golden Software. Inc. 1995. Surfer Win 32 versión 6.01. Surface Mapping System. Colorado. United States.
5. Ortega, A. M.; Cicero, A. R. y Silva, D. H. 1991. Estadística meteorológica. Estación agrometeorológica Chacras de Coria. Cátedra de Meteorología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias. Univ. Nac. de Cuyo. 3 tomos.