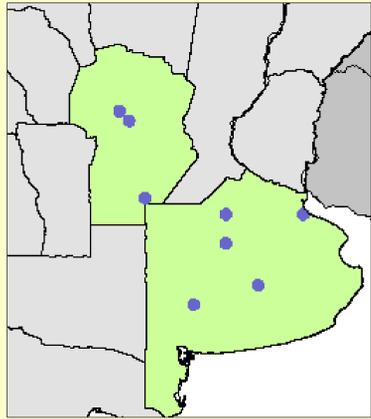


Variabilidad mensual de la temperatura próxima al suelo en Buenos Aires y Córdoba

Bonel, N. S., González Morinigo, E. C., Ferreira, L. J
Departamento Agrometeorología, Servicio Meteorológico Nacional

El conocimiento de la variabilidad del régimen de temperatura en la capa cercana al suelo o superficial y su relación con la temperatura mínima a nivel del abrigo meteorológico es de gran interés dado que en este tramo se desarrollan los cultivos y la vegetación natural de un lugar. Los efectos de la temperatura son de vital importancia en el desarrollo fenológico y en la duración de cada fase del ciclo de desarrollo de los cultivos. Este trabajo tiene como objetivo analizar el comportamiento mensual de la temperatura del aire a 5 cm del suelo y explorar, para una estación meteorológica, la relación entre la temperatura del aire a 5 cm y la temperatura mínima medida a 150 cm.

MATERIALES Y MÉTODOS



Se utilizaron datos diarios de temperatura a 5 cm del suelo medidos a las 9 HOA (Hora Oficial Argentina). Todos los datos fueron tomados de estaciones meteorológicas de superficie pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional. Estas fueron clasificadas en dos grupos: aquellas cuya serie contenían entre 15 (1981-1996) y más de 20 años (1981-2006). El primer grupo está conformado por: Córdoba Observatorio, Junín Aero, Buenos Aires Observatorio, Cnel. Suárez Aero y Azul Aero. Y el segundo grupo por: Pilar Observatorio, Laboulaye Aero y 9 de Julio Aero. Se adoptaron los siguientes criterios con respecto a datos faltantes: hasta 7 días de datos faltantes en el mes; y con respecto a los valores mensuales, se permitieron hasta 3 años consecutivos sin dato o un máximo del 33% de datos faltantes en toda la serie.

En los períodos y estaciones mencionadas se computaron los estadísticos correspondientes: promedio, mediana, valor máximo y mínimo y los percentiles 25% (P25) y 75% (P75).

También se analizó para la estación de Azul la relación existente entre la Temperatura del aire a 5 cm de las 9 HOA (hora relativamente fría) y la Temperatura mínima obtenida del abrigo meteorológico ubicado a 150 cm de altura. En el análisis, además de los estadísticos previamente mencionados se efectuó una regresión lineal agrupando los meses según la estación del año.

RESULTADOS

GRUPO 1: AL MENOS 20 AÑOS DE DATOS

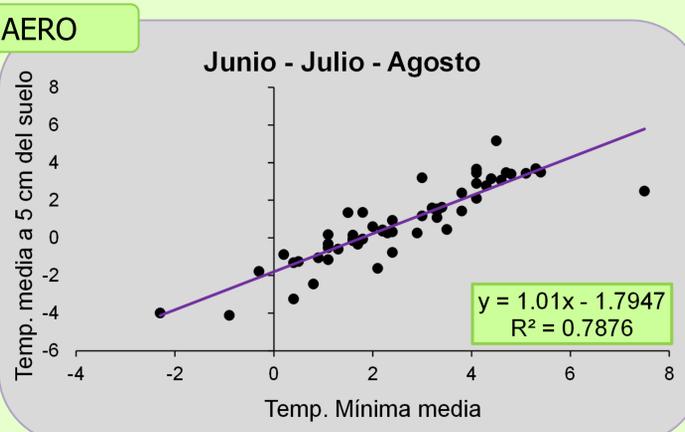
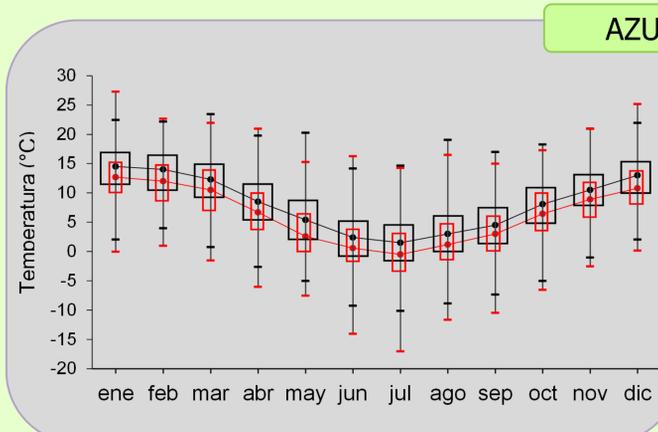
Mes	ESTACIONES														
	Córdoba Obs.			Junín Aero			Bs. As.			Cnel. Suárez A.			Azul Aero		
	25 P	Med	75 P	25 P	Med	75 P	25 P	Med	75 P	25 P	Med	75 P	25 P	Med	75 P
1	14.6	16.8	18.5	13.0	15.5	17.7	16.8	18.9	20.9	9.8	12.3	14.8	10.0	12.7	15.2
2	13.3	15.8	17.8	11.7	14.8	16.9	15.5	18.4	20.4	8.3	11.8	14.3	8.6	12.0	14.8
3	12.1	14.9	17.2	10.0	11.9	15.7	13.7	16.5	18.8	6.8	9.6	12.8	7.0	10.5	13.9
4	7.9	11.0	14.0	5.2	9.0	12.2	8.8	12.2	15.1	2.2	5.4	8.8	3.7	6.7	9.8
5	3.9	7.1	10.8	0.9	3.8	9.0	4.6	8.0	11.8	-1.2	1.8	5.3	0.0	2.6	6.4
6	0.1	3.5	7.8	-0.7	2.8	6.9	2.4	5.5	9.2	-3.5	-0.7	2.6	-2.0	0.6	3.5
7	-0.7	2.2	6.1	-2.1	1.6	5.9	1.8	5.1	9.0	-5.0	-2.1	1.8	-3.5	-0.5	3.0
8	1.2	4.5	7.8	-0.5	2.8	6.8	3.6	6.6	9.9	-3.7	-0.7	2.3	-1.7	1.2	4.5
9	3.9	7.0	10.1	1.4	5.0	8.5	5.2	8.4	11.0	-2.1	1.3	4.6	0.0	3.0	6.0
10	8.0	10.9	13.8	5.2	8.8	12.0	8.7	11.8	14.4	1.4	4.8	7.8	3.5	6.5	9.9
11	11.3	13.6	16.0	8.7	11.7	14.4	11.5	14.5	16.8	4.8	7.8	10.7	5.8	8.9	11.6
12	13.8	16.0	18.0	11.1	13.9	16.5	14.5	17.0	19.2	7.3	10.4	12.8	7.8	10.8	13.5

GRUPO 2: 15 AÑOS DE DATOS

Mes	ESTACIONES								
	Pilar			Laboulaye			9 de Julio		
	25 P	Med	75 P	25 P	Med	75 P	25 P	Med	75 P
1	15.0	16.6	18.4	13.9	16.0	17.9	12.6	15.2	17.3
2	12.9	15.4	17.5	12.2	14.8	17.0	11.3	14.3	16.6
3	11.8	14.3	16.7	11	13.5	15.8	9.8	12.3	15.0
4	7.2	10.3	13.7	6.2	9.5	12.7	5.4	8.7	11.3
5	2.9	6.6	10.6	1.9	5.1	9.2	1.4	5.1	8.6
6	-0.8	2.5	6.9	-0.8	2.0	5.3	-0.7	2.5	5.8
7	-1.8	1.8	5.9	-2.1	1.0	4.8	-2.0	1.6	5.1
8	-0.15	3.6	6.9	0.0	3.15	6.5	-0.2	2.9	6.1
9	2.7	6.3	9.4	1.5	4.9	8.5	1.5	4.9	8.6
10	7.2	10.3	13.2	5.8	9.4	12.3	4.8	8.2	11.2
11	10.9	13.5	15.8	9.2	12.3	14.9	8.6	11.1	14.0
12	14.0	16.0	17.8	12.3	15.0	17.2	11.1	13.6	15.9

En las tablas se muestra la climatología de la temperatura mínima a 5 cm del suelo realizada para las estaciones de estudio. Podemos destacar que:

- Todas las estaciones tienen el mínimo en julio y el máximo en enero.
- Córdoba Aero es la estación que tiene menor dispersión de datos en enero.
- Junín Aero en cambio, presenta en el mes de mayo el rango intercuartil máximo.
- Bs. As. Observatorio muestra las temperaturas más elevadas para los percentiles 25 y 75, y Coronel Suárez las más bajas para el cuartil 75.
- Tanto el mínimo más bajo (-17°C) ocurrido en julio como el máximo más alto (27.3°C) en enero, se identificaron en Azul Aero.
- Comparando los dos grupos de estaciones, las mayores diferencias de temperatura se dan entre Pilar y Córdoba en junio, entre Laboulaye y Junín en diciembre, y entre 9 de Julio y Junín en octubre.



En el primer gráfico, se muestra la relación entre la temperatura a 5 cm registrada a las 9HOA y la mínima a nivel del abrigo para Azul, donde:

- Los mínimos siempre son más bajos en la temperatura media a 5 cm del suelo, pero los máximos fluctúan entre ambas.
- La mayor diferencia entre medianas se da en mayo.
- Los rangos intercuantiles van de 5 a 7°C en ambas variables.

En el segundo gráfico se compara la dispersión de los datos entre los meses de invierno, encontrando una alta correlación, con un índice de determinación (R^2) cercano a 1. En cambio para los meses de verano (no se muestra) la relación lineal disminuye con un R^2 de 0.37. Este análisis también fue realizado para otoño y primavera, encontrando valores de R^2 mayores a 0.89.

DISCUSIÓN

Se analizó la variabilidad mensual de la temperatura media a 5cm del suelo para algunas estaciones meteorológicas de Buenos Aires y Córdoba. En la estación Azul Aero se estudió la correspondencia con la temperatura mínima a 150 cm de altura, encontrándose una estrecha relación en invierno y en los meses de transición. Esto es relevante no sólo para la evaluación de heladas sino también porque son más frecuentes los registros térmicos a nivel del abrigo meteorológico, siendo un buen indicador de la temperatura próxima al suelo, en los meses donde dicha relación es importante. Queda como trabajo a futuro profundizar sobre las causas de las bajas correlaciones halladas en verano.