

# El tiempo y los cultivos en el periodo julio – septiembre 2010

César M. Lamelas\*, Jorge D. Forciniti\*\* y Lorena Soulé Gómez\*\*\*

## Julio: heladas moderadas a severas, con nevadas inusuales en la provincia

Las temperaturas para la estación de El Colmenar arrojaron desvíos negativos con respecto al promedio de referencia, tanto para la máxima media mensual (-1,3°C) como para la mínima media mensual (-0,9°C), que se ubicaron dentro del rango normal. Sin embargo, la marcha diaria de la temperatura del aire (Figura 1) mostró marcados cambios a través del mes. Así, para las máximas se pasó de una primera década cálida, en donde ocurrió la máxima absoluta de 25,4°C el día 5, a una segunda década muy fría (hubo días con máximas diarias de sólo 3°C) y una tercera normal. La situación de las mínimas diarias fue similar a la descrita: la mínima absoluta ocurrió el día 17 y fue de 0,4°C en esta estación, en el mes más frío del año.

El análisis espacial, realizado con los datos de la red de estaciones telesupervisadas, mostró que, desde el pedemonte hacia la llanura, las temperaturas máximas medias fluctuaron entre los 18°C y 20°C y las máximas absolutas se ubicaron entre 26,5°C y

28,5°C, en el entorno del día 5 (Tabla 1). Por su parte, las mínimas medias se ubicaron entre 1°C y 5°C, con mínimas absolutas que fueron desde -1,2°C hasta -6,8°C en el entorno del día 19. Los valores apuntados indican que prácticamente en toda el área relevada se registraron heladas meteorológicas. En el pedemonte se registraron entre tres y nueve heladas leves a moderadas, mientras que hacia la llanura aumentaron la frecuencia de ocurrencia (se registraron entre 6 y 13 heladas meteorológicas), la intensidad (se calificaron como moderadas y severas) y la duración. Información más detallada por región y localidades puede verse en la Tabla 2. El ingreso del aire polar que provocó las heladas, generó también la ocurrencia de nevadas a partir del jueves 15, registrándose como un fenómeno inusual en nuestro medio por su intensidad y el área cubierta.

Los daños ocasionados fueron variables, ya que se trata de situaciones complejas donde juegan factores físicos (intensidad y duración de las heladas, zona involucrada, etc.), componentes biológicos (tipo de cultivo afectado, su etapa de desarrollo, estado

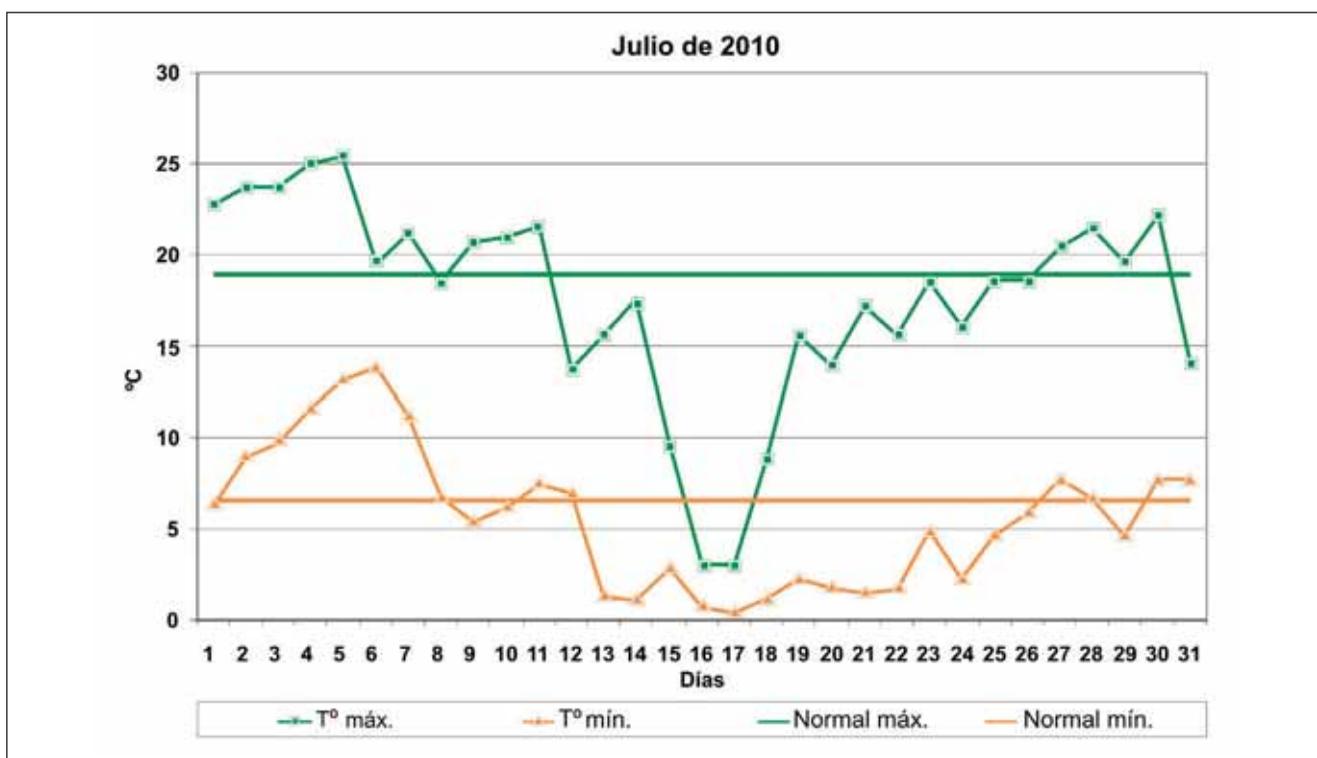


Figura 1. Temperaturas extremas diarias para el mes de julio de 2010 en la localidad de El Colmenar.

\*Ing. Agr., \*\*Tec. Prof., \*\*\*Ing. Zoot., Sección Agrometeorología, EEAOC.

**Tabla 1. Comportamiento de las principales variables agrometeorológicas en El Colmenar y en las regiones del pedemonte y llanura para el período julio – septiembre de 2010.**

Región/localidad	Julio 2010			Agosto 2010			Septiembre 2010		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
<b>Temperatura del aire (°C)</b>									
Máxima media	17,6	18,0 – 18,6	18,0 – 19,9	20,4	20,4 – 21,2	20,3 – 22,9	24,6	25,1 – 25,4	25,4 – 27,3
Máxima absoluta	25,4	26,6 – 27,0	27,2 – 28,6	30,5	31,6 – 32,3	31,6 – 35,1	32,2	32,8 – 34,2	33,4 – 35,6
Mínima media	5,6	2,7 – 4,7	1,0 – 3,2	7,6	5,6 – 7,0	4,4 – 7,8	11,6	10,1 – 11,3	8,7 – 11,9
Mínima absoluta	0,4	-3,2 – -1,2	-6,8 – -2,8	0	-3,1 – -0,2	-6,0 – -1,6	3,4	1,1 – 2,6	-1,4 – 2,6
Media	11,6	9,8 – 11,0	9,3 – 10,6	14	12,6 – 13,5	12,3 – 16,0	18,1	17,4 – 18,2	17,0 – 19,6
Amplitud térmica	12	13,3 – 15,6	14,7 – 18,9	12,8	13,4 – 15,4	15,0 – 17,9	12,9	13,8 – 15,0	14,0 – 18,6
<b>Humedad del aire (%)</b>									
Máxima media	82	67 – 94	89 – 98	77	71 – 90	77 – 94	76	72 – 88	73 – 92
Máxima absoluta	94	71 – 100	95 – 100	88	76 – 95	91 – 100	93	76 – 96	94 – 100
Mínima media	40	40 – 43	33 – 45	35	34 – 42	29 – 42	35	35 – 40	29 – 40
Mínima absoluta	17	16 – 30	11 – 21	20	17 – 28	15 – 26	18	17 – 24	15 – 23
Media	61	55 – 74	63 – 75	56	58 – 67	55 – 68	56	55 – 64	53 – 66
Amplitud higríca	42	27 – 54	52 – 56	43	29 – 54	41 – 54	41	34 – 50	36 – 54
<b>Precipitación (mm)</b>									
Total mensual	16,2	8,0 – 43,0	5,6 – 31,0	3	0,0 – 4,5	0,0 – 12,0	28,9	6,4 – 111,0	0,3 – 73,0
Máxima en 24 horas	10,6	4,0 – 24,0	3,6 – 16,0	3	0,0 – 2,0	0,0 – 5,0	14,2	3,0 – 39,1	0,3 – 60,0
Días c/ precipitación	3	2 – 9	2 – 8	1	0 – 2	0 – 1	6	3 – 8	1 – 7

(1) Localidad El Colmenar - (2) Región del pedemonte - (3) Región de la llanura.

**Tabla 2. Heladas meteorológicas registradas en la provincia de Tucumán en el período julio-septiembre de 2010.**

	Localidad	Mes	Intensidad (°C)	Duración (hs:min)	Días
Pedemonte	Lules	Julio	-3,7	50:45	9
	Fronterita	Julio	-2,8	15:45	6
	Las faldas	Julio	-1,6	25:30	6
	Pueblo viejo	Julio	-1,2	11:30	5
	Santa ana	Julio	-3,2	38:30	9
	Bajastiné	Julio	-2,2	11:45	3
Llanura	Rapelli	Julio	-3,5	18:00	7
	El azul	Julio	-5,1	53:30	9
	Javicho	Julio	-6,8	64:15	13
	La cruz	Julio	-2,8	30:45	6
	Monte redondo	Julio	-6,1	61:30	11
	Ingas	Julio	-5,4	70:30	12
	Casas viejas	Julio	-5,8	51:30	10
Pedemonte	El colmenar	Agosto	0,0	0:15	1
	Lules	Agosto	-3,1	10:30	2
	Fronterita	Agosto	-2,3	9:15	2
	Las faldas	Agosto	-1,4	5:45	1
	Pueblo viejo	Agosto	-0,2	0:45	1
	Santa ana	Agosto	-3,1	9:30	2
	Bajastiné	Agosto	-1,2	2:00	1
Llanura	Rapelli	Agosto	-1,1	2:45	3
	El azul	Agosto	-2,7	11:30	7
	Javicho	Agosto	-6,0	27:00	6
	La cruz	Agosto	-2,4	13:45	3
	Monte redondo	Agosto	-4,5	14:30	4
	Ingas	Agosto	-4,8	19:45	5
	Casas viejas	Agosto	-3,9	14:30	5
Llanura	Javicho	Septiembre	-0,7	1:45	1
	Casas viejas	Septiembre	-1,4	2:00	1

sanitario y nutricional, etc.) y factores socio-económicos (estructura empresarial, tecnología disponible, capacidad de organización, etc.). Así, la Sección Horticultura de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) informó que se afectó severamente la papa extratemprana, las variedades extratempranas de arándanos y los cultivos de frutilla. Además, hubo daños en hortalizas como el zapallito de tronco, los zapallos, tomates, pimientos, las lechugas y otras verduras de hojas. En lo concerniente a la caña de azúcar, la región más afectada fue el este y sudeste del área plantada con dicho cultivo, donde las heladas fueron más severas y durables. A esto se agregó el vuelco de algunos cañaverales por la acumulación de nieve. En lo que respecta a los cítricos, también los daños fueron muy variables, habiéndose constatado daños en frutas y ramas.

En lo referente a las precipitaciones, en El Colmenar estas totalizaron 16,2 mm en el mes. En el pedemonte las lluvias fluctuaron entre 8 mm y 45 mm,

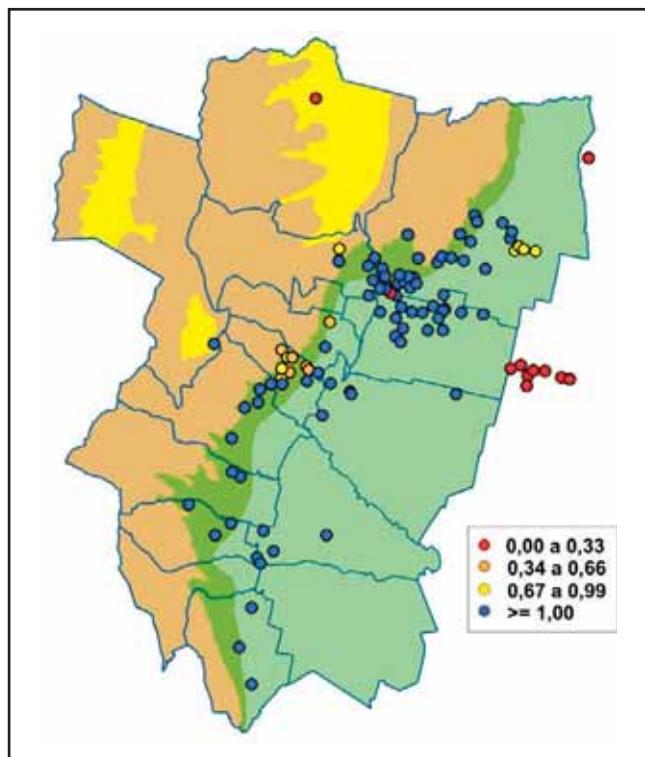


Figura 2. Anomalías de precipitaciones para la provincia de Tucumán en el mes de julio de 2010.

mientras que en la llanura variaron entre 6 mm y 30 mm, valores que en la mayor parte del área relevada estuvieron por encima del promedio de referencia, situación que se ve reflejada en la Figura 2.

Este mes se caracterizó por una fuerte demanda de agua, dando para El Colmenar un total de evaporación de tanque de 86,4 mm, valor que se califica como muy superior a la normal. Este resultado fue consecuencia de las elevadas temperaturas de la primera década y del final del mes y del desecamiento del aire por el fuerte enfriamiento. La evapotranspiración de referencia estimada por Penman fue de 70,8 mm, lo que generó entre ambos métodos una diferencia de 0,5 mm/día (Tabla 3).

En la Figura 3 se muestra la evolución temporal de los principales componentes del balance de agua para Santa Ana, El Colmenar y Monte Redondo, en el trimestre analizado. Se puede apreciar que la mayor pérdida de agua por evapotranspiración ocurrió en la tercera década, mientras que la más baja aconteció en la segunda década. También se verificó un incremento de la evapotranspiración desde el oeste hacia el este. Las precipitaciones se concentraron exclusivamente en la segunda década. Como consecuencia del comportamiento de estas variables directrices, la tercera década del mes mostró el mayor déficit hídrico, seguida por la primera década, mientras que la mejor condición se estimó para la segunda década. También en este caso, se generaron importantes diferencias zonales: mientras que en Santa Ana se acumularon solo 8 mm de deficiencia en el mes, en Monte Redondo se alcanzó un acumulado de 44 mm.

Como consecuencia de lo apuntado, los contenidos hídricos de los suelos se recuperaron en la segunda década y disminuyeron hacia el fin del mes para cada una de las localidades consideradas. Además, se pudo apreciar un importante gradiente en disminución de la humedad desde el pedemonte (Santa Ana) hacia la llanura (Monte Redondo).

### Agosto: intensificación de la sequía estacional con heladas suaves a severas

Para la estación de El Colmenar, los valores térmicos tuvieron un desvío negativo de  $-1,3^{\circ}\text{C}$  para la máxima media mensual y de  $-0,1^{\circ}\text{C}$  para la mínima media mensual, valores que permiten calificar como normales a estas temperaturas. En la marcha diaria de

Tabla 3. Comparación entre la evapotranspiración potencial estimada por el método de Penman y evaporación de tanque corregida por 0,7 para El Colmenar en el período julio - septiembre de 2010.

	Julio 2010		Agosto 2010		Septiembre 2010	
	Penman	Eo x 0,7	Penman	Eo x 0,7	Penman	Eo x 0,7
Total mensual	70,8	86,4	76,6	97,1	97,2	124,2
Media diaria	2,3	2,8	2,5	3,1	3,2	4,1
Máxima diaria	3,6	4,4	4,0	5,0	5,3	8,9
Mínima diaria	0,2	0,1	0,7	0,5	0,6	0,7

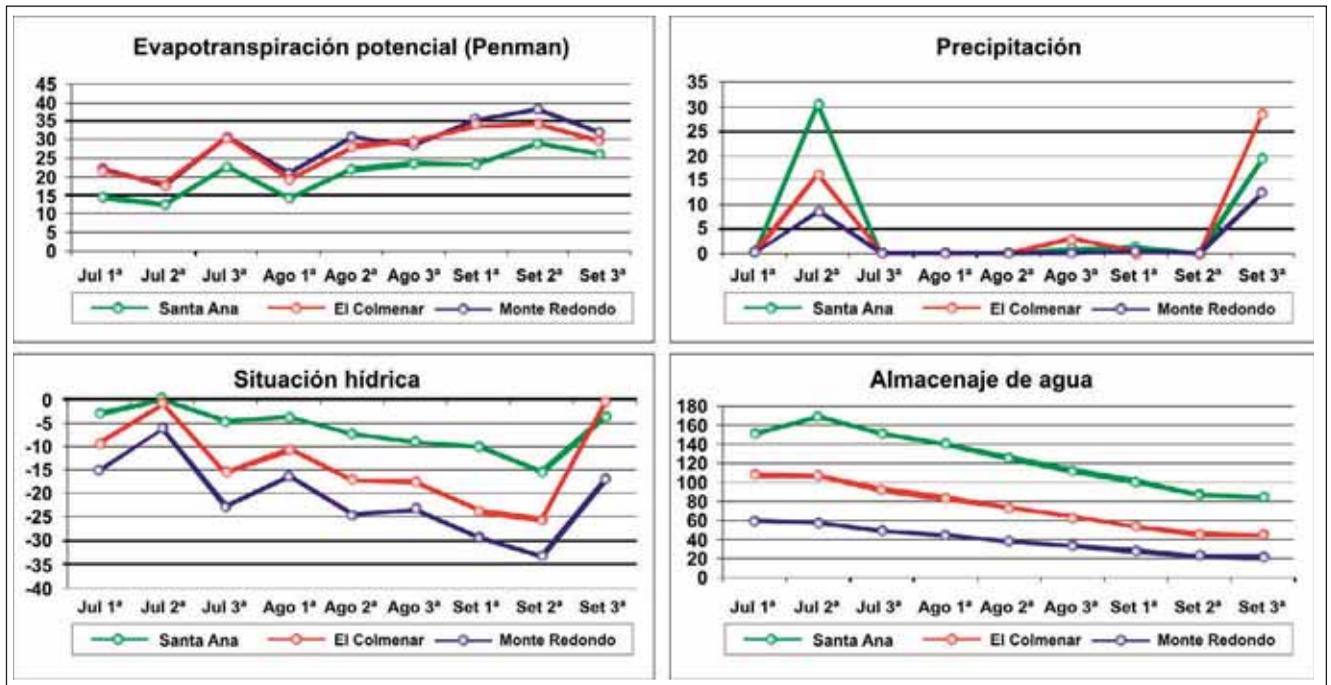


Figura 3. Balance hidrológico seriado decádico para las localidades de El Colmenar, Monte Redondo y Santa Ana en el período julio-septiembre de 2010.

la temperatura máxima (Figura 4), se pudo apreciar que durante la mayor parte de la primera quincena, los valores estuvieron por debajo del promedio de referencia. La segunda quincena fue más cálida, registrándose una máxima absoluta de 30,5°C el día 28. La marcha de las mínimas diarias fue parecida a la de las máximas. En la última década, también se registraron mínimas muy altas para la época, ubicándose estas, en promedio, 3,7°C por encima de la normal (valor muy superior a

normal). El día más frío fue el 6, cuando en El Colmenar se registró una mínima absoluta de 0,0°C, siendo esta la única helada meteorológica del período. Desde el pedemonte hacia la llanura, las temperaturas máximas fueron desde 20°C a 23°C, con máximas absolutas entre 32°C y 35°C, que ocurrieron en el entorno de los días 22 y 28. Las mínimas medias fueron desde 4°C a 8°C, con mínimas absolutas entre 0°C y -6°C y fechas de ocurrencia los días 6 y 15. Se registraron heladas

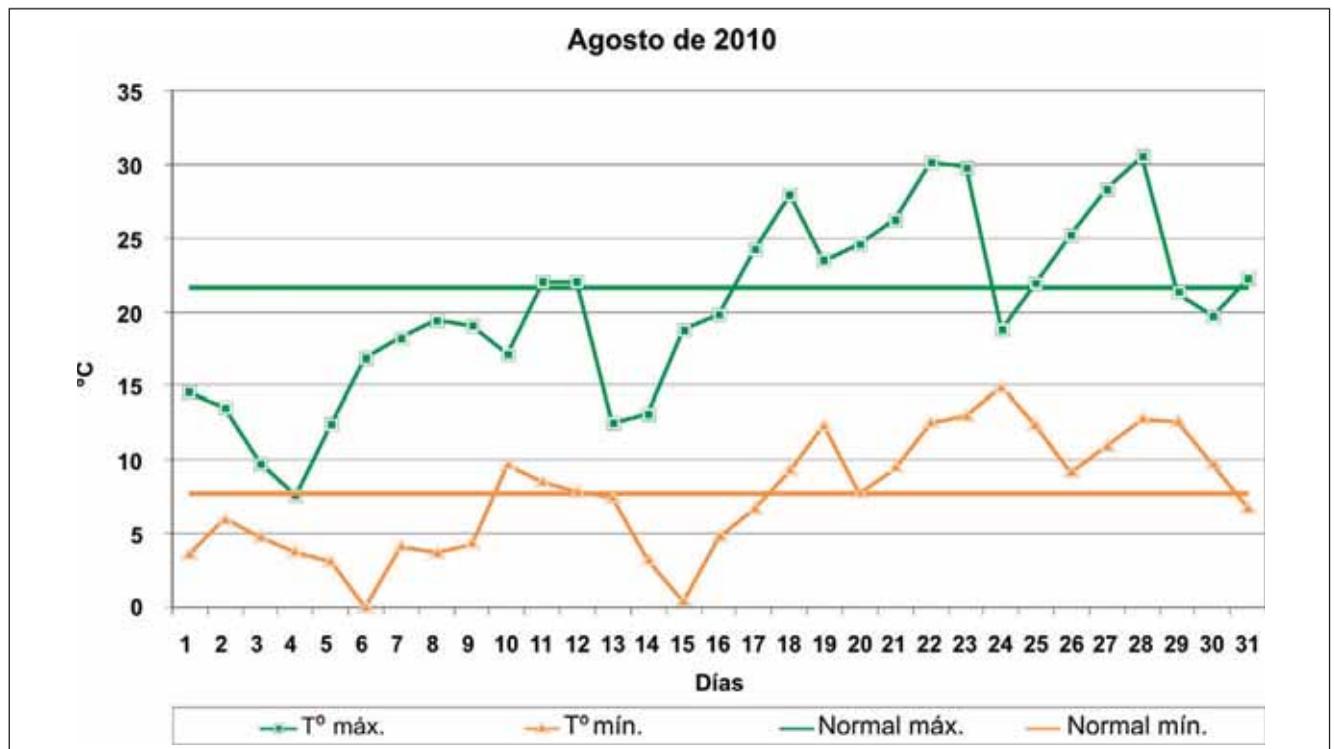


Figura 4. Temperaturas extremas diarias para el mes de agosto de 2010 en la localidad de El Colmenar.

tanto en el pedemonte como en la llanura. En este último sector ocurrieron las más importantes para este mes (Tabla 2), computándose entre tres y siete heladas.

En consonancia con la época más seca del año, las precipitaciones en la provincia fueron nulas o de escaso valor agrícola en la mayoría de las localidades relevadas (Figura 5). Al finalizar este mes, la estación de El Colmenar computó un total de 3 mm.

La evaporación en El Colmenar fue de 97,1 mm, valor superior al normal, mientras que la evapotranspiración estimada por Penman alcanzó los 76,6 mm, lo que dio una diferencia promedio entre los métodos de 0,6 mm/día.

Considerando el balance de agua de las tres localidades referentes (Figura 3), se verificó que la evapotranspiración creció a lo largo del mes. También se observó un incremento de la evapotranspiración desde el pedemonte (Santa Ana: 60 mm) hacia la llanura (Monte Redondo: 80 mm).

Como consecuencia de la relación entre la evapotranspiración y la ausencia de lluvias, se generaron deficiencias de agua en toda la región, notándose que fueron algo menores en el pedemonte. El agua del suelo se fue consumiendo a través del mes, pudiéndose constatar que a final del mes en el oeste, el valor de almacenaje era mayor que en el este.

### Septiembre: heladas tardías suaves con agudización de la sequía estacional

En la estación de El Colmenar, se obtuvieron desvíos positivos tanto para la máxima media mensual (0,5°C) como para la mínima media mensual (1,3°C),

que estuvieron dentro del rango de normalidad. El análisis de la marcha diaria de las temperaturas máximas mostró un sostenido crecimiento (de 10°C a más de 30°C) en la primera década y una posterior alternancia de períodos cálidos con períodos frescos (Figura 6). La segunda década del mes fue la más caliente, superan-

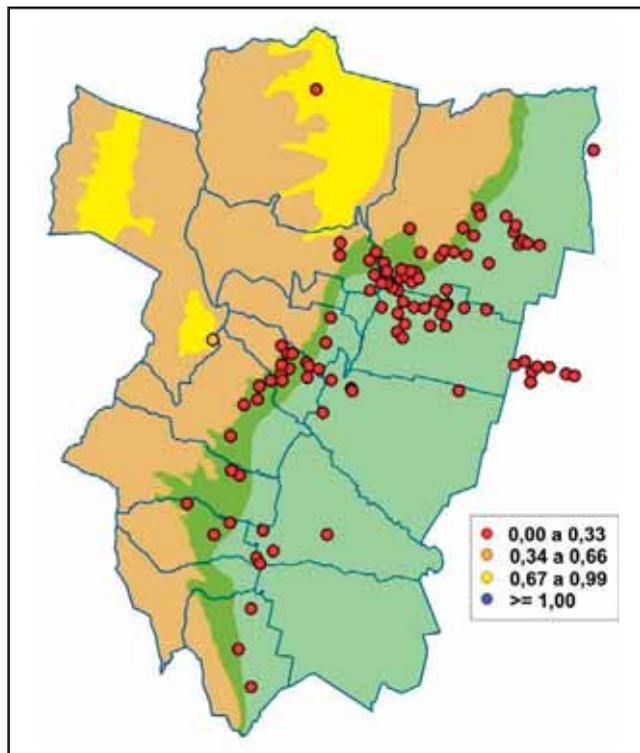


Figura 5. Anomalías de precipitaciones para la provincia de Tucumán en el mes de agosto de 2010.

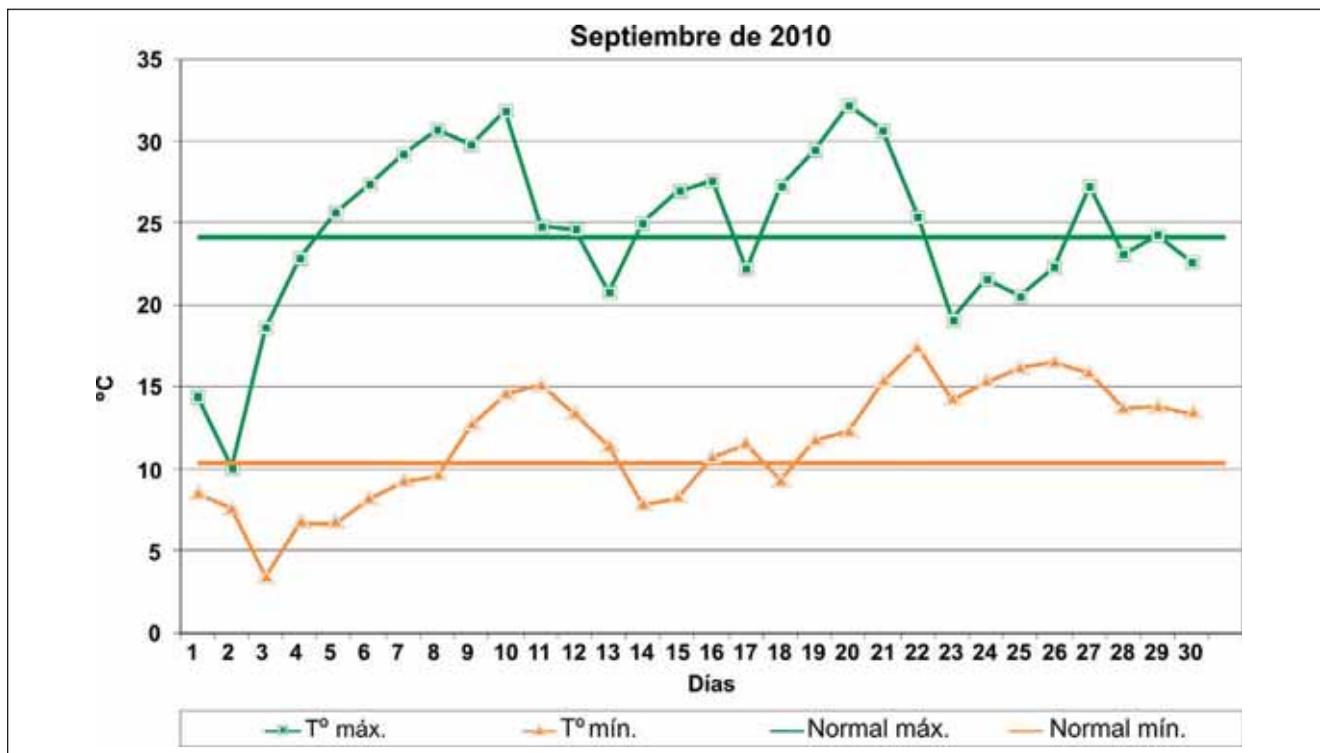


Figura 6. Temperaturas extremas diarias para el mes de septiembre de 2010 en la localidad de El Colmenar.

do al promedio de referencia en 2°C. La máxima absoluta fue de 32,2°C y ocurrió el día 20. Para las mínimas, también el período más fresco fue la primera década, con una diferencia promedio de -1,6°C con respecto al promedio de referencia. En cambio, la más cálida fue la tercera década, con un desvío de 4,8°C. La mínima absoluta (3,4°C) se registró el día 3.

Desde el pedemonte hacia la llanura, las máximas medias se ubicaron entre 25°C y 27°C, con máximas absolutas que variaron entre 32,5°C y 35,5°C, las que ocurrieron en el entorno del día 10 para la zona sur de la provincia, y del día 20 para la zona centro y norte. Las mínimas medias fueron desde 9°C a 12°C, con mínimas absolutas que en la región pedemontana se ubicaron entre -1,1°C y 2,6°C, mientras que en la llanura fluctuaron entre -1,4°C y 2,6°C; todas ellas ocurrieron en el entorno del día 3. De lo dicho en el análisis de las mínimas absolutas, se desprende que en la zona sur y extremo este de llanura se produjeron heladas meteorológicas (Tabla 2). Estas fueron suaves y tuvieron duraciones acumuladas de hasta dos horas.

Las lluvias de este mes en El Colmenar totalizaron 28,9 mm, valor considerado superior al normal. En el pedemonte los registros fueron desde 6 mm hasta 111 mm en la mejor situación, en tanto que en la llanura variaron entre 0,5 mm y 73 mm (Figura 7).

La pérdida de agua por evaporación para El Colmenar arrojó un total mensual de 124,2 mm, valor calificado como superior al normal. El total de evapotranspiración estimado por Penman fue de 97,2 mm, generándose una diferencia diaria promedio de 0,9 mm.

La evolución de las diferentes variables del balance de agua en las localidades referentes se mues-

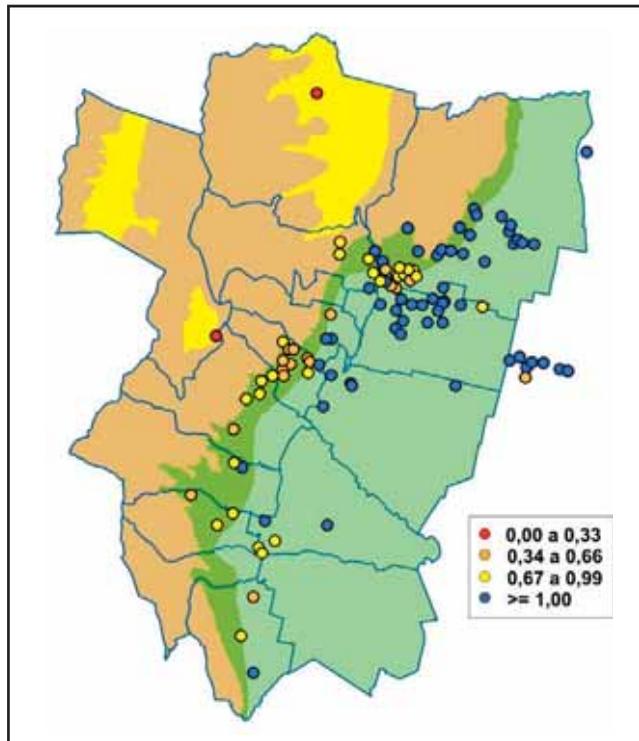


Figura 7. Anomalías de precipitaciones para la provincia de Tucumán en el mes de septiembre de 2010.

tra en la Figura 3. El comportamiento de la temperatura del aire determinó que el valor más alto de evapotranspiración se acumulara en la segunda década y que en este mes se registrara la mayor pérdida de agua del trimestre analizado. De tal manera, y a pesar de las precipitaciones ocurridas hacia el final del mes, se profundizó la severidad de la sequía estacional, con valores de almacenaje de agua en el suelo que alcanzaron los menores niveles de todo el período analizado.

# PROAGRO

**TRANSFIRIENDO TECNOLOGÍA Y VALOR A LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA**





















