

# El tiempo y los cultivos en el periodo julio – septiembre 2011

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

## Julio: heladas meteorológicas moderadas a severas, de elevada frecuencia y larga duración

Este mes se destacó principalmente por la ocurrencia de heladas meteorológicas que afectaron la producción agroindustrial de la provincia. Se considera helada meteorológica a todo descenso térmico igual o menor a 0°C, medido en abrigo meteorológico a 1,5 m sobre el nivel del suelo. Los daños ocasionados por estas heladas fueron variables; se trata de situaciones complejas donde juegan factores físicos (intensidad y duración de las heladas, zona involucrada, etc.), componentes biológicos (tipo de cultivo afectado,

etapa de desarrollo, estado sanitario y nutricional, etc.) y factores socio-económicos (estructura empresarial, tecnología disponible, capacidad de organización, etc.).

Las temperaturas para la estación de El Colmenar arrojaron desvíos negativos con respecto al promedio de referencia, tanto para la máxima media mensual (-0,2°C) como para la mínima media mensual (-0,1°C), que se ubicaron dentro del rango de variación normal. La marcha diaria de la temperatura del aire (Figura 1) mostró dos períodos cálidos bien delimitados: el primero desde el día 7 al 16 y el segun-

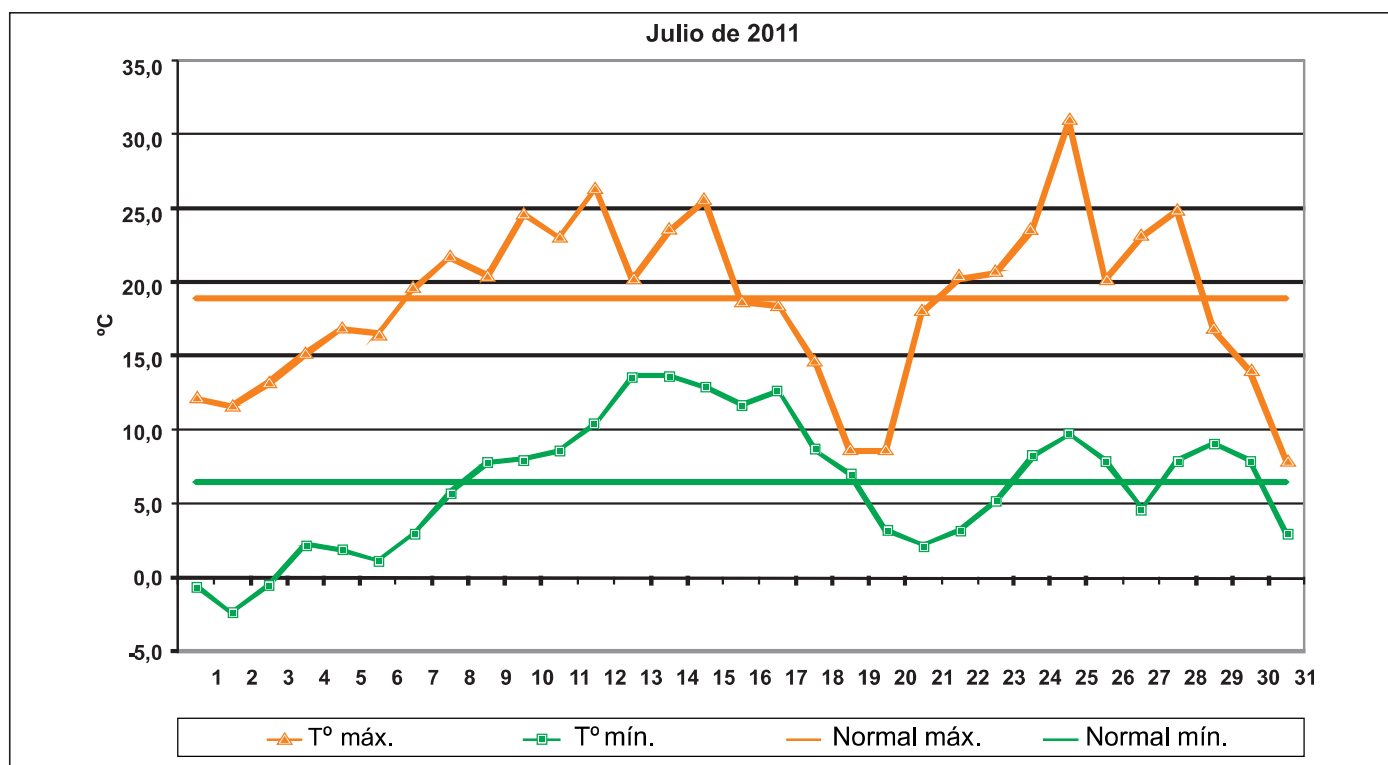


Figura 1. Temperaturas extremas diarias para el mes de julio de 2011, en la localidad de El Colmenar.

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

do desde el día 22 al 28. La máxima absoluta del mes se registró el día 25 y fue de 30,9°C. El período más frío abarcó desde el día 1 hasta el 8 y en él, se registró la mínima absoluta del mes que fue de -2,3°C, el día 2.

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 18,5°C y 20°C y las máximas absolutas se ubicaron entre 28°C y 32,5°C, el día 25 (Tabla 1). Por su parte, las mínimas medias se ubicaron entre 3°C y 7,5°C, con mínimas absolutas que fueron desde -0,4°C hasta -6,3°C en el entorno del día 2. Los valores apuntados indican que prácticamente en toda el área relevada, se registraron heladas meteorológicas. En el pedemonte, se registraron entre una y nueve heladas leves a moderadas y, en algunos casos, alguna helada severa. Hacia la llanura, aumentó la frecuencia de ocurrencia (se registraron entre 4 y 11 heladas meteorológicas), la intensidad (se calificaron como moderadas y severas) y la duración. En la Tabla 2 se exhibe información más detallada por región y localidades.

En lo referente a las precipitaciones, en El Colmenar estas totalizaron 13,7 mm en el mes. En el pedemonte, las lluvias fluctuaron entre 2 mm y 22 mm, mientras que en la llanura variaron entre 3 mm y 27 mm. De lo dicho, se desprende que hubo una marcada variabilidad espacial de las precipitaciones. Esta

condición se puede apreciar con mayor detalle en la Figura 2.

La evapotranspiración calculada por el método de Penman dio para El Colmenar un total de 57,1 mm, lo que implica un promedio diario de 1,8 mm y un rango de variación de 0,3 mm/día a 3,7 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 en la segunda y tercera década en El Colmenar y Monte Redondo, en tanto que en Santa Ana casi la totalidad de la lluvia correspondió a la última década del mes. Como consecuencia del comportamiento de estas variables directrices, se generaron diferencias zonales en la distribución temporal y magnitud de las deficiencias hídricas. Mientras que en El Colmenar y Monte Redondo la mejor condición hídrica se estimó para la segunda década, en Santa Ana tal situación se dio en la tercera década. También, se generaron diferencias en las deficiencias hídricas acumuladas en el mes; así, en Santa Ana se acumularon 12 mm y en Monte Redondo se alcanzaron los 25 mm. Como consecuencia de lo

**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 2011.**

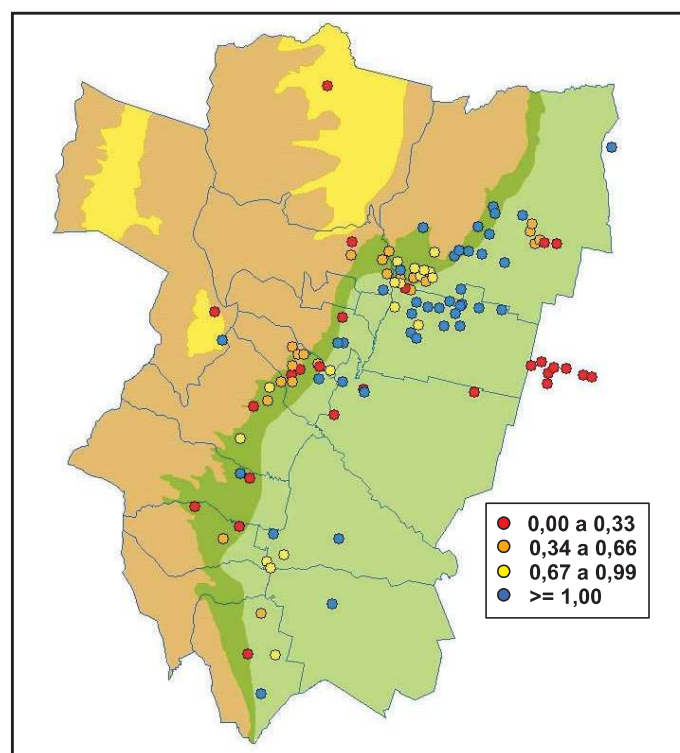
| Región/localidad                 | Julio 2010 |             |             | Agosto 2010 |             |             | Septiembre 2010 |             |             |
|----------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
|                                  | (1)        | (2)         | (3)         | (1)         | (2)         | (3)         | (1)             | (2)         | (3)         |
| <b>Temperatura del aire (°C)</b> |            |             |             |             |             |             |                 |             |             |
| Máxima media                     | 18,7       | 18,7 – 19,4 | 19,2 – 20,2 | 21,7        | 21,3 – 22,4 | 22,2 – 23,6 | 27,6            | 27,6 – 28,3 | 28,2 – 29,7 |
| Máxima absoluta                  | 30,9       | 27,9 – 31,5 | 28,1 – 32,4 | 31,4        | 32,4 – 34,1 | 30,6 – 35,3 | 34              | 33,7 – 35,3 | 35,1 – 38,8 |
| Mínima media                     | 6,4        | 4,0 – 7,4   | 3,1 – 5,4   | 7,2         | 4,6 – 8,1   | 3,3 – 5,1   | 11,9            | 9,2 – 12,3  | 8,0 – 9,6   |
| Mínima absoluta                  | -2,3       | -5,3 a -0,4 | -6,3 a -3,4 | 1,1         | -2,3 a 0,7  | -4,9 a -1,3 | 6,5             | 2,2 – 5,7   | 0,0 a 3,1   |
| Media                            | 12,5       | 10,8 – 12,9 | 10,7 – 11,7 | 14,4        | 12,9 – 14,8 | 12,4 – 13,2 | 19,8            | 18,1 – 19,9 | 17,8 – 19,1 |
| Amplitud térmica                 | 12,3       | 11,6 – 15,2 | 13,8 – 16,5 | 14,4        | 14,1 – 17,4 | 17,1 – 19,8 | 15,7            | 15,5 – 18,7 | 18,9 – 21,6 |
| <b>Humedad del aire (%)</b>      |            |             |             |             |             |             |                 |             |             |
| Máxima media                     | 82         | 70 – 93     | 76 – 90     | 79          | 70 – 92     | 74 – 88     | 67              | 69 – 84     | 76 – 84     |
| Máxima absoluta                  | 94         | 76 – 100    | 85 – 97     | 93          | 73 – 97     | 86 – 96     | 90              | 75 – 95     | 89 – 95     |
| Mínima media                     | 39         | 35 – 44     | 37 – 45     | 32          | 32 – 37     | 30 – 39     | 25              | 25 – 31     | 21 – 29     |
| Mínima absoluta                  | 19         | 15 – 22     | 16 – 24     | 14          | 15 – 25     | 14 – 23     | 11              | 9 – 16      | 10 – 17     |
| Media                            | 61         | 53 – 73     | 63 – 69     | 55          | 53 – 67     | 59 – 63     | 46              | 47 – 57     | 45 – 54     |
| Amplitud hídrica                 | 43         | 34 - 53     | 31 - 51     | 47          | 35 - 58     | 35 - 56     | 42              | 39 - 59     | 49 - 59     |
| <b>Precipitación (mm)</b>        |            |             |             |             |             |             |                 |             |             |
| Total mensual                    | 13,7       | 2,0 – 22,0  | 3,0 – 27,0  | 0,9         | 0,0 – 17,0  | 0,0 – 10,0  | 13,6            | 1,8 – 69,3  | 2,8 – 55,0  |
| Máxima en 24 horas               | 4,6        | 3,0 – 11,2  | 3,0 – 15,0  | 0,7         | 0,0 – 15,0  | 0,0 – 0,8   | 13,4            | 1,8 – 48,0  | 1,3 – 55,0  |
| Días c/precipitación             | 10         | 2 - 8       | 1 - 7       | 2           | 0 - 4       | 0 - 2       | 3               | 1 - 5       | 1 - 3       |

(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-agosto de 2011.**

| Mes          | Región    | Localidad       | Temperatura (°C) | Hora  | Cantidad |
|--------------|-----------|-----------------|------------------|-------|----------|
|              |           |                 |                  |       |          |
| Julio 2011   | Pedemonte | El Colmenar     | -2,3             | 09:00 | 3        |
|              |           | Lules           | -0,4             | 00:45 | 1        |
|              |           | Fronterita      | -3,6             | 35:45 | 9        |
|              |           | Famaillá (INTA) | -3,5             | 24:30 | 6        |
|              |           | Las Faldas      | -4,0             | 33:45 | 7        |
|              |           | Santa Ana       | -5,3             | 51:30 | 9        |
|              |           | Bajastiné       | -2,1             | 14:15 | 4        |
|              | Llanura   | El Azul         | -5,2             | 36:30 | 8        |
|              |           | La Cruz         | -3,4             | 26:30 | 4        |
|              |           | Monte Redondo   | -5,3             | 47:45 | 7        |
|              |           | Ingas           | -6,1             | 64:15 | 11       |
|              |           | Monte Toro      | -5,6             | 42:45 | 7        |
| Casas Viejas |           | -6,3            | 53:30            | 9     |          |
| Agosto 2011  | Pedemonte | Fronterita      | -1,8             | 06:45 | 4        |
|              |           | Famaillá        | -1,2             | 06:30 | 5        |
|              |           | Las Faldas      | -1,3             | 05:15 | 3        |
|              |           | Santa Ana       | -2,3             | 16:00 | 7        |
|              |           | Bajastiné       | -0,2             | 00:30 | 1        |
|              |           | El Azul         | -4,9             | 40:00 | 8        |
|              | Llanura   | La Cruz         | -1,3             | 10:45 | 4        |
|              |           | Monte Redondo   | -3,7             | 35:45 | 8        |
|              |           | Ingas           | -3,2             | 48:45 | 10       |
|              |           | Monte Toro      | -1,9             | 19:30 | 6        |
|              |           | Casas Viejas    | -3,3             | 32:00 | 8        |

\* En el mes de septiembre de 2011 no hubo heladas meteorológicas en las localidades seleccionadas.



**Figura 2. Anomalías de precipitaciones para la provincia de Tucumán en el mes de julio de 2011.**

apuntado, los contenidos hídricos de los suelos fueron decreciendo a través del mes en las tres localidades, aunque Santa Ana exhibió mayores valores de agua almacenada.

### Agosto: heladas suaves a severas y escasas precipitaciones

Para la estación de El Colmenar, los valores térmicos medios mensuales fueron normales para la época. En el caso de la máxima media mensual, no hubo desvío con respecto al promedio de referencia, en tanto que para la mínima media mensual, el desvío fue negativo (-0,5 °C). En la marcha diaria de la temperatura máxima (Figura 4), se puede apreciar dos períodos cálidos en el mes: uno que va del 5 al 12 y el otro que va del 25 al 29. En total, las máximas diarias estuvieron por encima del promedio de referencia en 17 días del mes. La máxima absoluta, que alcanzó los 31,4°C, se registró el día 12. La marcha de las mínimas diarias fue parecida a la de las máximas. El día más frío fue el 20, cuando en El Colmenar se registró una mínima absoluta de 1,1°C. Esto indica que en esta localidad, no se registraron heladas meteorológicas. Desde el pedemonte hacia la llanura, las temperaturas

Tabla 3. Evapotranspiración potencial estimada por el método de Penman para El Colmenar, en el período julio - septiembre de 2011.

|               | Julio 2011 | Agosto 2011 | Septiembre 2011 |
|---------------|------------|-------------|-----------------|
| Total mensual | 57,1       | 82,1        | 122,8           |
| Media diaria  | 1,8        | 2,6         | 4,1             |
| Máxima diaria | 3,7        | 4,3         | 6,0             |
| Mínima diaria | 0,3        | 0,7         | 1,0             |

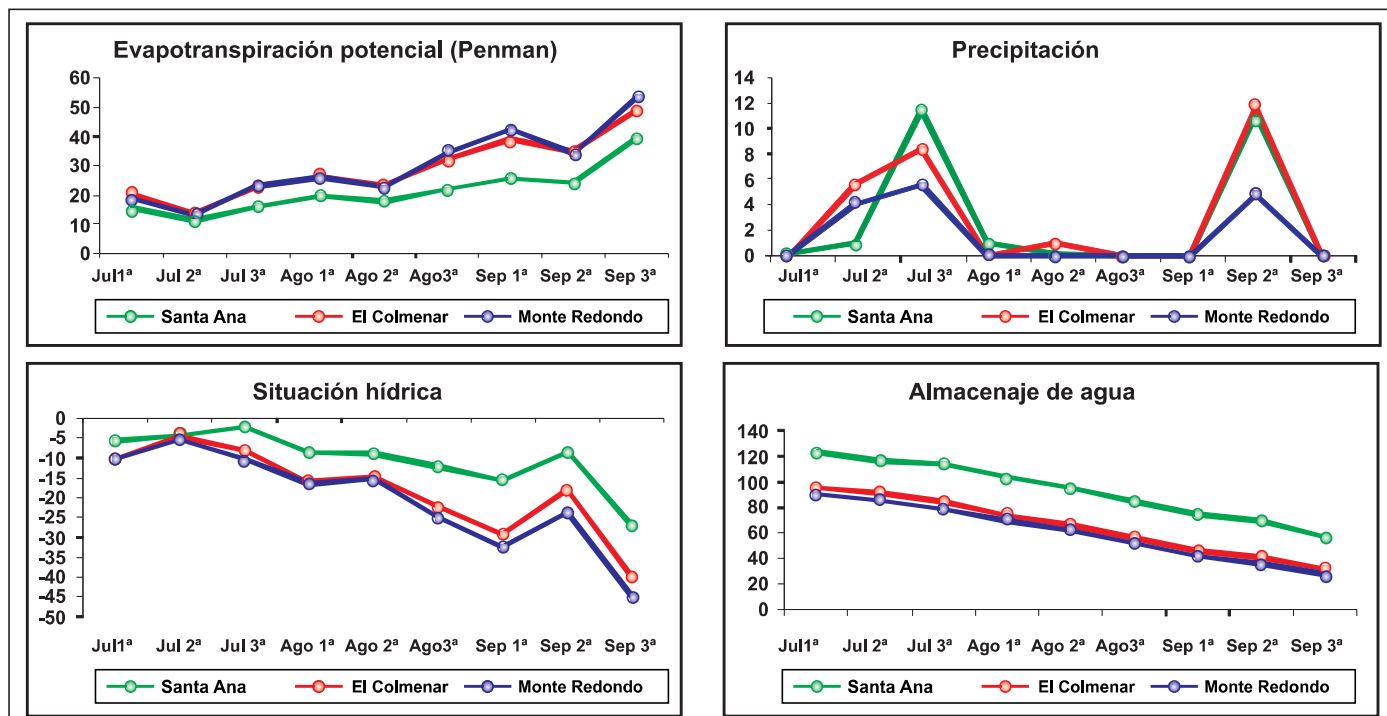


Figura 3. Balance hidrológico seriado decádico para las localidades de El Colmenar, Monte Redondo y Santa Ana, en el período julio-septiembre de 2011.

máximas medias fueron desde 21°C a 23,5°C, con máximas absolutas entre 30,5°C y 35°C, que ocurrieron en el entorno del día 12. Las mínimas medias fueron desde 3°C a 8°C, con mínimas absolutas entre 0,5°C y -5,0°C y fechas de ocurrencia los días 2 y 21. Se registraron heladas en prácticamente toda el área relevada. En el pedemonte, predominaron las heladas suaves (entre -0,2°C y -1,8°C), llegando la más intensa a -2,3°C. La frecuencia de heladas varió entre uno y siete días. En la llanura, las heladas fueron algo más intensas y variaron entre suaves (-1,3°C) y severas (-4,9). También fueron más frecuentes (entre 4 y 10 días con heladas) y de mayor duración (Tabla 2). Lo dicho indica que los cultivos ubicados en el sector de la llanura fueron los más afectados por esta adversidad.

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. Sin embargo, hubo algunos pocos casos con lluvias superiores al promedio, ubicadas mayoritariamente en la zona pedemontana del Departamento Burreuyacú (Figura 5). Al finalizar este mes, la estación de El Colmenar computó un total de solo 0,9 mm. En la zona del pedemonte, las precipitaciones variaron entre 0 mm y 17 mm, mientras que en la llanura los

valores oscilaron entre 0 mm y 10 mm.

La evapotranspiración total mensual calculada por el método de Penman para El Colmenar fue de 82,1 mm. El promedio diario fue de 2,3 mm, con un rango de variación de 0,7 mm a 4,3 mm.

Considerando el balance de agua de las tres localidades referentes (Figura 3), se verificó que la evapotranspiración potencial alcanzó los niveles más altos en la tercera década del mes. También se observó un incremento de la evapotranspiración desde el pedemonte (Santa Ana: 60 mm) hacia la llanura (Monte Redondo: 83 mm).

Como consecuencia de la relación entre la evapotranspiración y la ausencia de lluvias, se generaron deficiencias de agua en toda la región, las que variaron desde 30 mm en el oeste a 57 mm en el este. 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: muy cálido, con agudización de la sequía estacional

Este mes se caracterizó por la ocurrencia de temperaturas muy elevadas. En la estación de El Colmenar, se obtuvieron desvíos positivos tanto para

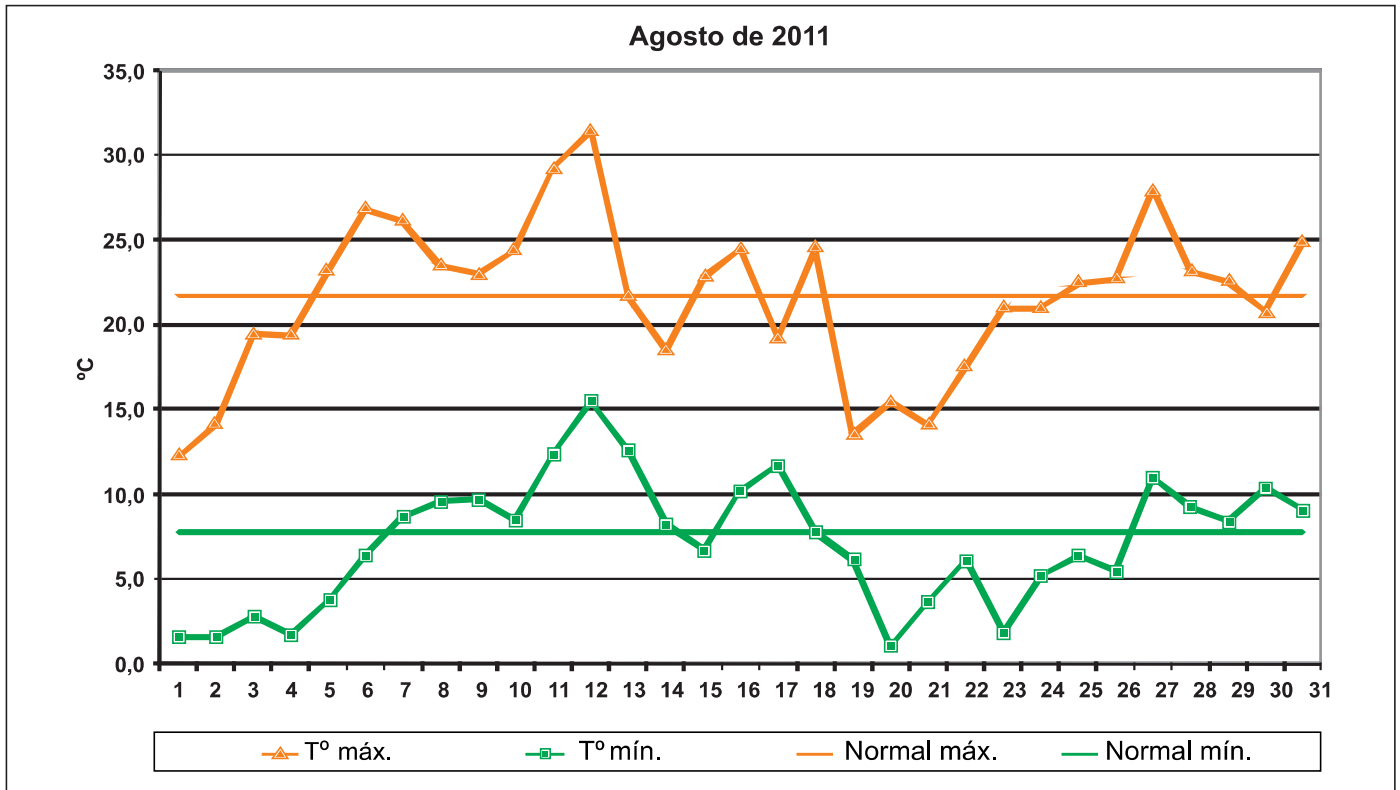


Figura 4. Temperaturas extremas diarias para el mes de agosto de 2011 en la localidad de El Colmenar.

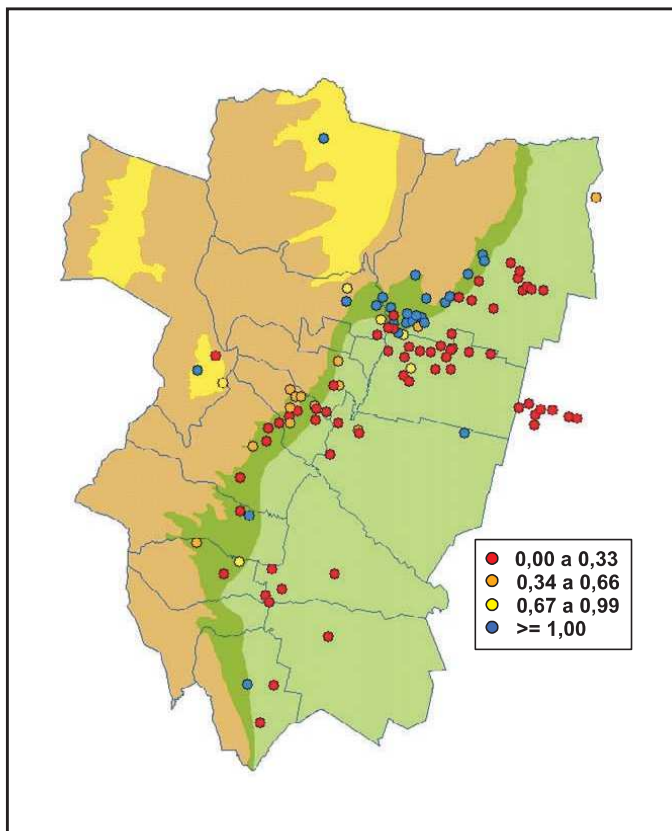


Figura 5. Anomalías de precipitaciones para la provincia de Tucumán en el mes de agosto de 2011.

la máxima media mensual (3,5°C) como para la mínima media mensual (1,6°C), las cuales se califican

como superiores a la normal. La marcha diaria de las temperaturas máximas (Figura 6) mostró que estas estuvieron por encima del promedio de referencia en 25 días del mes, de los cuales en 12 se registraron temperaturas extremadamente superiores a la normal. Las tres décadas del mes fueron calientes, siendo la más destacada la tercera década, cuyo promedio de máximas resultó extremadamente superior a la normal; en este período se registró la máxima absoluta de 34°C el día 27. En las mínimas diarias también predominaron los valores elevados para la época, computándose 21 días con temperaturas por encima del promedio de referencia. El período más fresco se ubicó en la primera década, donde ocurrió la mínima absoluta (6,5°C) el día 6. Cabe destacar que también para las mínimas, la tercera década fue la más cálida, con un desvío de 4,0°C (extremadamente superior a la normal).

Desde el pedemonte hacia la llanura, las máximas medias se ubicaron entre 27,5°C y 30°C, con máximas absolutas que variaron entre 34°C y 39°C, las que ocurrieron en el entorno del día 27. Las mínimas medias fueron desde 8°C a 12,5°C, con mínimas absolutas en la región pedemontana que se ubicaron entre 2°C y 6°C, mientras que en la llanura estas fluctuaron entre 0°C y 3°C, ocurriendo todas ellas en el entorno del día 6 y 9. Cabe consignar que en el extremo oeste de Santiago del Estero, se produjo una helada meteorológica (0,0°C) sin duración.

Las lluvias de este mes mostraron una fuerte variabilidad temporal y espacial, lo que se evidencia

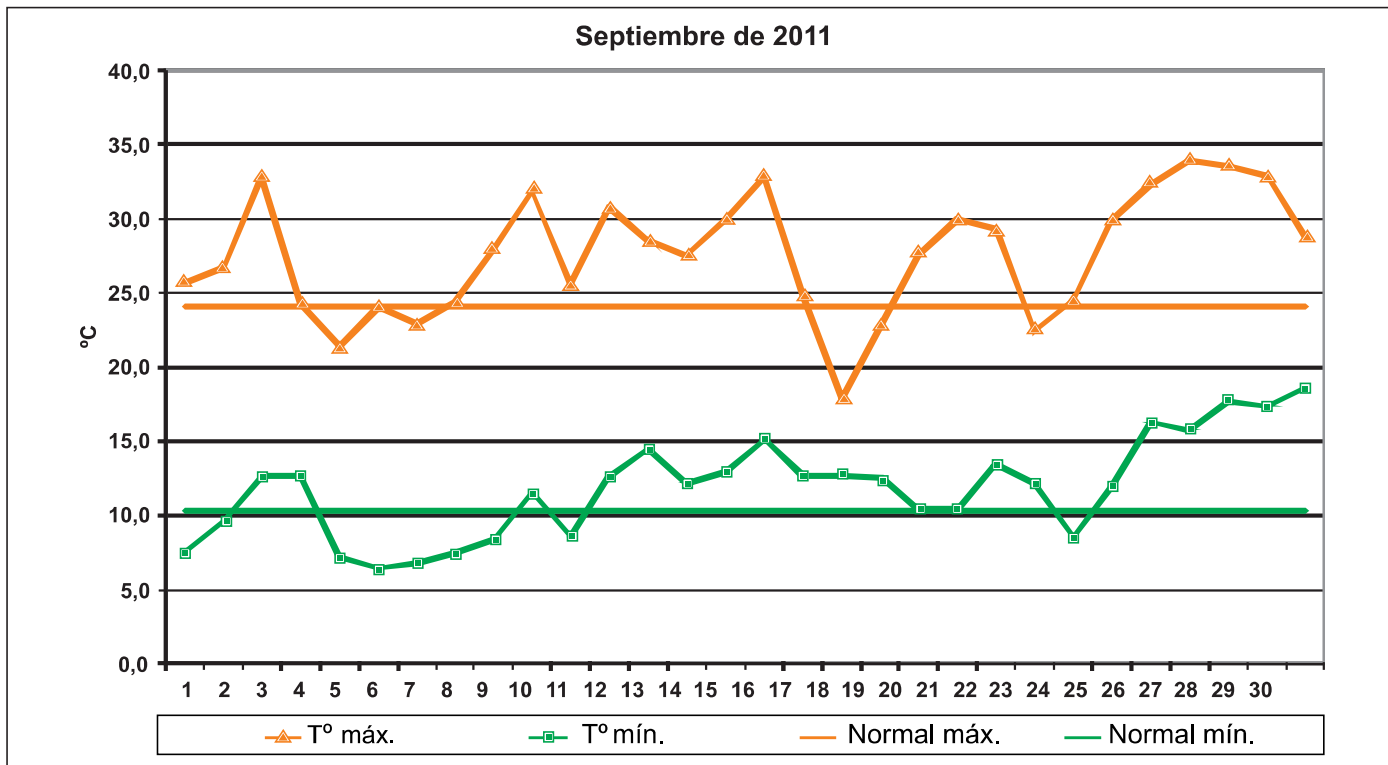


Figura 6. Temperaturas extremas diarias para el mes de septiembre de 2011, en la localidad de El Colmenar.

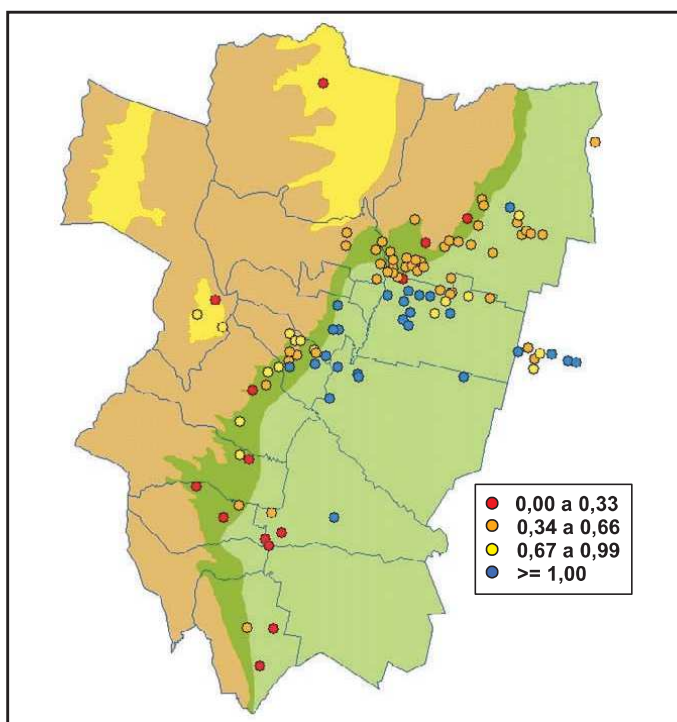


Figura 7. Anomalías de precipitaciones para la provincia de Tucumán en el mes de septiembre de 2011.

claramente en la Figura 7. En El Colmenar se totalizaron 13,6 mm, valor considerado normal. En la región pedemontana se computaron desde solamente 2 mm hasta 70 mm en la mejor situación, en tanto que en la llanura los registros variaron entre 3 mm y 55 mm.

Para El Colmenar, el total de evapotranspiración potencial estimado fue de 122,8 mm, lo que representa una pérdida diaria promedio de 4,1 mm, con valores extremos desde 1 mm a 6 mm por día.

La evolución de las diferentes variables del balance de agua en las localidades referentes se muestra en la Figura 3. El comportamiento de la temperatura del aire determinó que el valor más alto de evapotranspiración se acumulara en la tercera década y que, en este mes, se registrara la mayor pérdida de agua del trimestre analizado. Las precipitaciones concentradas en la segunda década determinaron una mejora en las situaciones hídricas de este período. A pesar de esto, en este mes se profundizó la severidad de la sequía estacional, llegando al final del mes con los menores valores de almacenaje de agua de todo el período analizado.

Revista

**avance**  
agroindustrial

Contacto por publicidad

Tel. (0381) 431 3209

Cel. (0381)155 198890

e-mail: revistaavance@yahoo.com.ar