

# ANÁLISIS DE LA ÚLTIMA OLA DE CALOR 2013-2014 MEDIANTE EL INDICE ITH EN LA ZONA DE MAYOR PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO EN ARGENTINA

González Morinigo, E. Carolina; Bonel, Natalia S.; Bontempi, M. Eugenia  
Departamento Agrometeorología, Servicio Meteorológico Nacional



Las altas temperaturas y humedad relativa elevada ocasionan estrés térmico en el ganado bovino, reduciendo la eficiencia biológica y la capacidad productiva.

Durante diciembre de 2013 y enero de 2014 el centro y norte argentino registró persistencia de días con elevadas temperaturas. Este episodio cálido se extendió hasta los primeros días de febrero, afectando a la ganadería y producción agropecuaria.

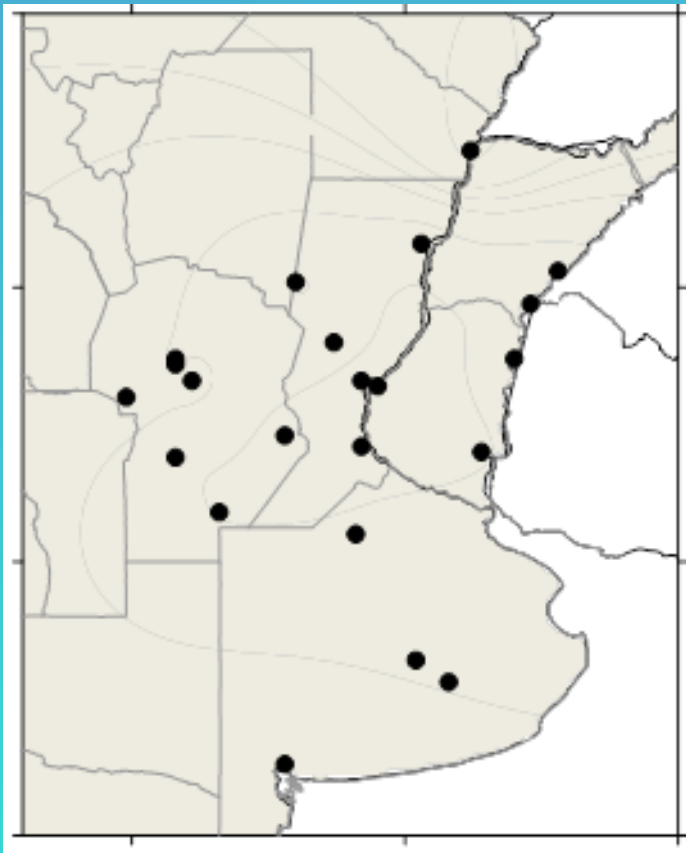
## OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento en forma horaria del índice de estrés calórico ITH en las provincias donde se encuentra la mayor densidad de ganado vacuno con el fin de analizar si el animal tuvo la oportunidad de recuperarse del estrés por calor durante el evento cálido y si existieron consecuencias irreversibles.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Período de estudio:** diciembre 2013 y enero y febrero 2014

**Área de estudio:** Buenos Aires, Santa Fe, Corrientes, Córdoba y Entre Ríos.



**Estaciones meteorológicas seleccionadas:** Junín, Azul, Tandil, Bahía Blanca, Reconquista, Ceres, Sunchales, Sauce Viejo, Rosario, Corrientes Aero, Paso de los Libres, Monte Caseros, Córdoba Aero, Córdoba Observatorio, Río Cuarto, Laboulaye, Pilar, Villa Dolores, Marcos Juárez, Concordia, Paraná y Gualeguaychú.

**Datos utilizados:** temperatura y humedad horaria

Estaciones H24  
Más del 97% de los datos completos.

$$ITH = 1.8T + 32 - \frac{0.55 - 0.55HR}{100} (1.8T - 26)$$

T es la temperatura medida en el abrigo (°C)

HR es la humedad relativa porcentual registrada a esa misma hora (%).

## Criterios utilizados

**Ola de calor:** cuando la temperatura máxima y la mínima exceden ciertos umbrales por más de 3 días consecutivos

**Umbral:** ITH > 72, a partir de allí comienza a disminuir la producción de leche para los bovinos.

**Período cálido o de estrés:** si el ITH supera el umbral de confort 72 por más de 3 días consecutivos (72 horas continuas).

Si el ITH no superó el umbral de 72 por 6 horas consecutivas pero la temperatura mínima en esas horas superó los 21°C, se siguió considerando período cálido o de desconfort\*.

\* Si durante la noche la temperatura desciende por debajo de los 21°C durante unas seis u ocho horas, el animal tiene la oportunidad de perder el calor almacenado durante el día y recuperar la normotermia (Rees, 1964).

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### Estaciones con eventos cálidos de duración mayor o igual a 10 días

| EVENTO | ESTACIÓN           | PROVINCIA  | DURACIÓN |      | ITH MÁXIMO | Temperatura (°C) en hora de ith máx | ITH PROMEDIO | ITH MÁX PROMEDIO CLIMÁTICO |
|--------|--------------------|------------|----------|------|------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------|
|        |                    |            | horas    | días |            |                                     |              |                            |
| 1      | Ceres              | Santa Fe   | 467      | 19.5 | 88.1       | 40.5                                | 78.1         | 78.7 (DIC)                 |
| 5      | Corrientes Aero    | Corrientes | 440      | 18.3 | 86.6       | 44.0                                | 80.0         | 81.4 (ENE) - 80.9 (FEB)    |
| 3      | Monte Caseros      | Corrientes | 421      | 17.5 | 86.1       | 35.8                                | 78.1         | 80.6 (ENE) - 80 (FEB)      |
| 4      | Paso de los Libres | Corrientes | 419      | 17.5 | 87.0       | 37.4                                | 78.6         | 80.6 (ENE) - 79.9 (FEB)    |
| 1      | Monte Caseros      | Corrientes | 400      | 16.7 | 87.3       | 37.4                                | 78.7         | 78.8 (DIC)                 |
| 1      | Sauce Viejo        | Santa Fe   | 388      | 16.0 | 86.7       | 40.8                                | 78.3         | 77.4 (DIC)                 |
| 1      | Rosario            | Santa Fe   | 377      | 15.7 | 85.5       | 43.0                                | 77.6         | 76.2 (DIC)                 |
| 2      | Reconquista        | Santa Fe   | 376      | 15.7 | 88.6       | 39.8                                | 79.7         | 78.7 (DIC)                 |
| 4      | Reconquista        | Santa Fe   | 274      | 11.4 | 88.5       | 37.5                                | 80.3         | 80.4 (ENE)                 |
| 3      | Sauce Viejo        | Santa Fe   | 262      | 10.9 | 90.2       | 38.4                                | 79.7         | 79.9 (ENE)                 |
| 4      | Corrientes Aero    | Corrientes | 258      | 10.8 | 86.0       | 36.0                                | 80.3         | 81.4 (ENE)                 |
| 1      | Paraná             | Entre Ríos | 257      | 10.7 | 87.1       | 35.0                                | 77.9         | 76.3 (DIC)                 |
| 3      | Paso de los Libres | Corrientes | 254      | 10.6 | 87.4       | 37.9                                | 79.6         | 80.6 (ENE)                 |

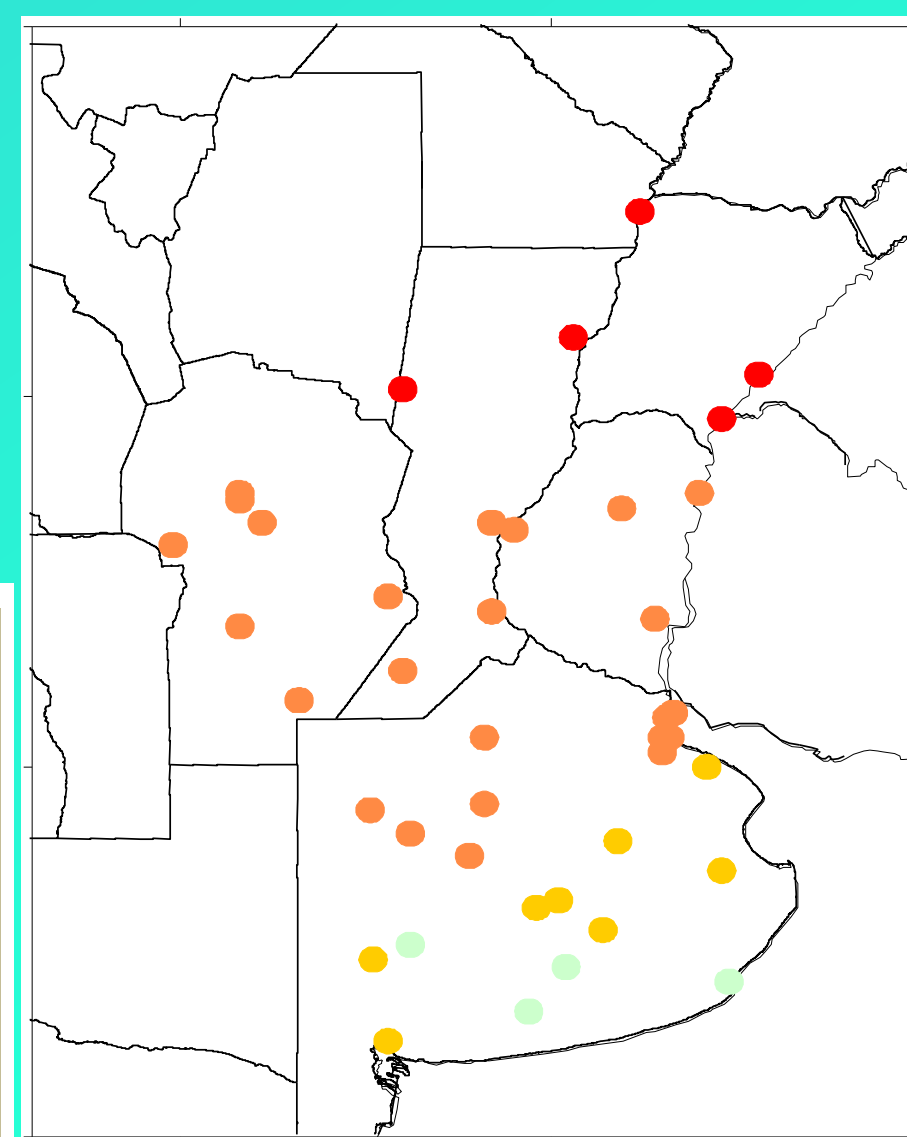
### Cantidad de eventos registrados por estación

|  |   |
|--|---|
| Concordia y Corrientes   | 5 |
| Gualeguaychú, Reconquista, Sunchales y P. de los Libres                                    | 4 |
| Ceres, Sauce Viejo y Monte Caseros   | 3 |
| Córdoba Obs., Laboulaye, Marcos Juárez, Paraná, Pilar, Río Cuarto, Rosario y Villa Dolores | 2 |
| Bahía Blanca   | 1 |

Sin episodios cálidos

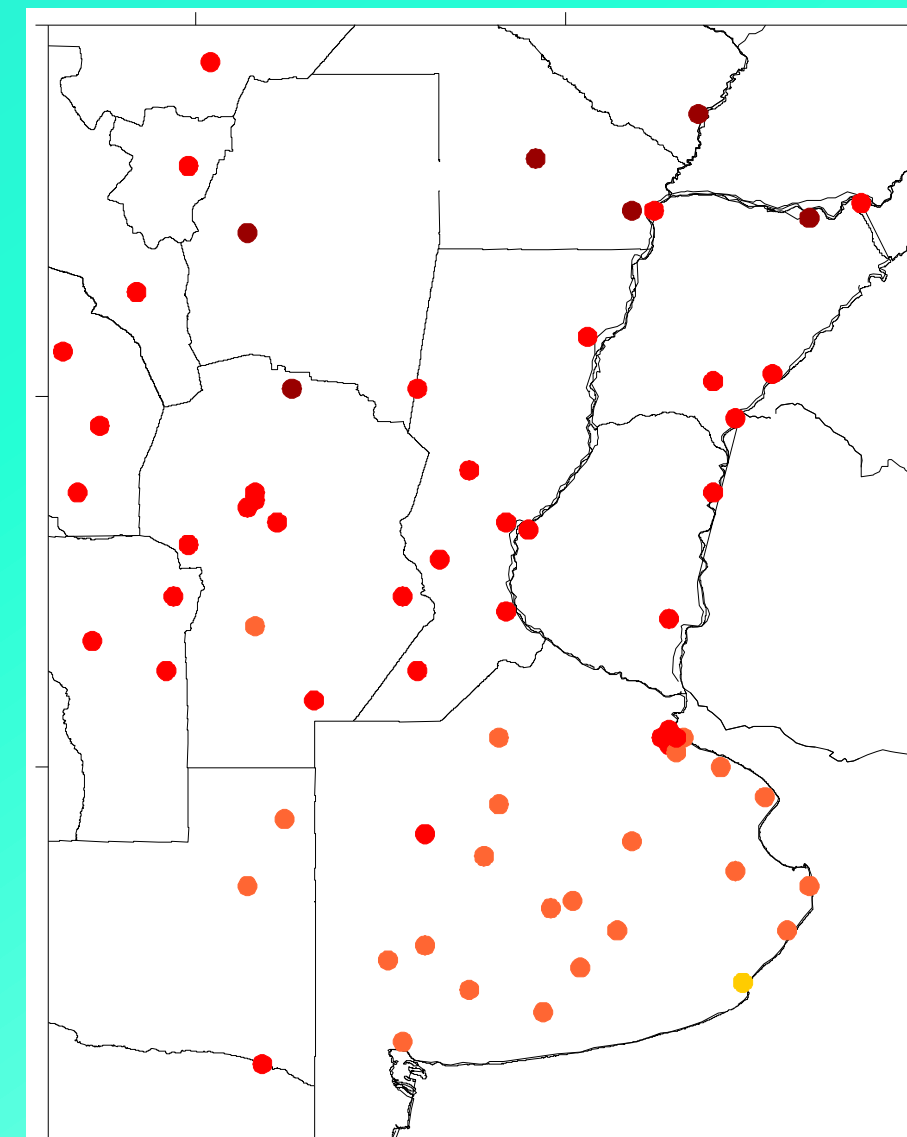
Azul  
Córdoba Aero  
Junín  
Tandil

Diciembre 2011-2012



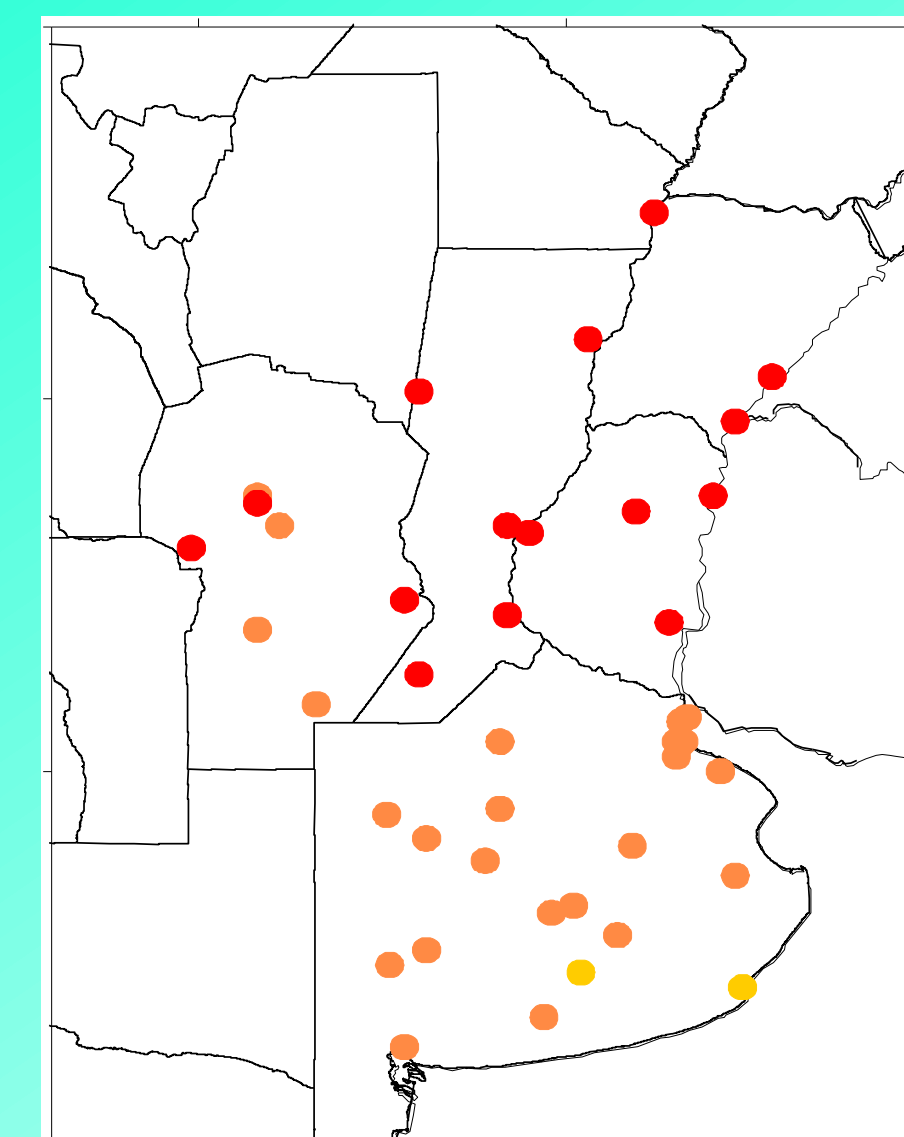
ITH máximo diario promedio 2001-2012

Diciembre 2013



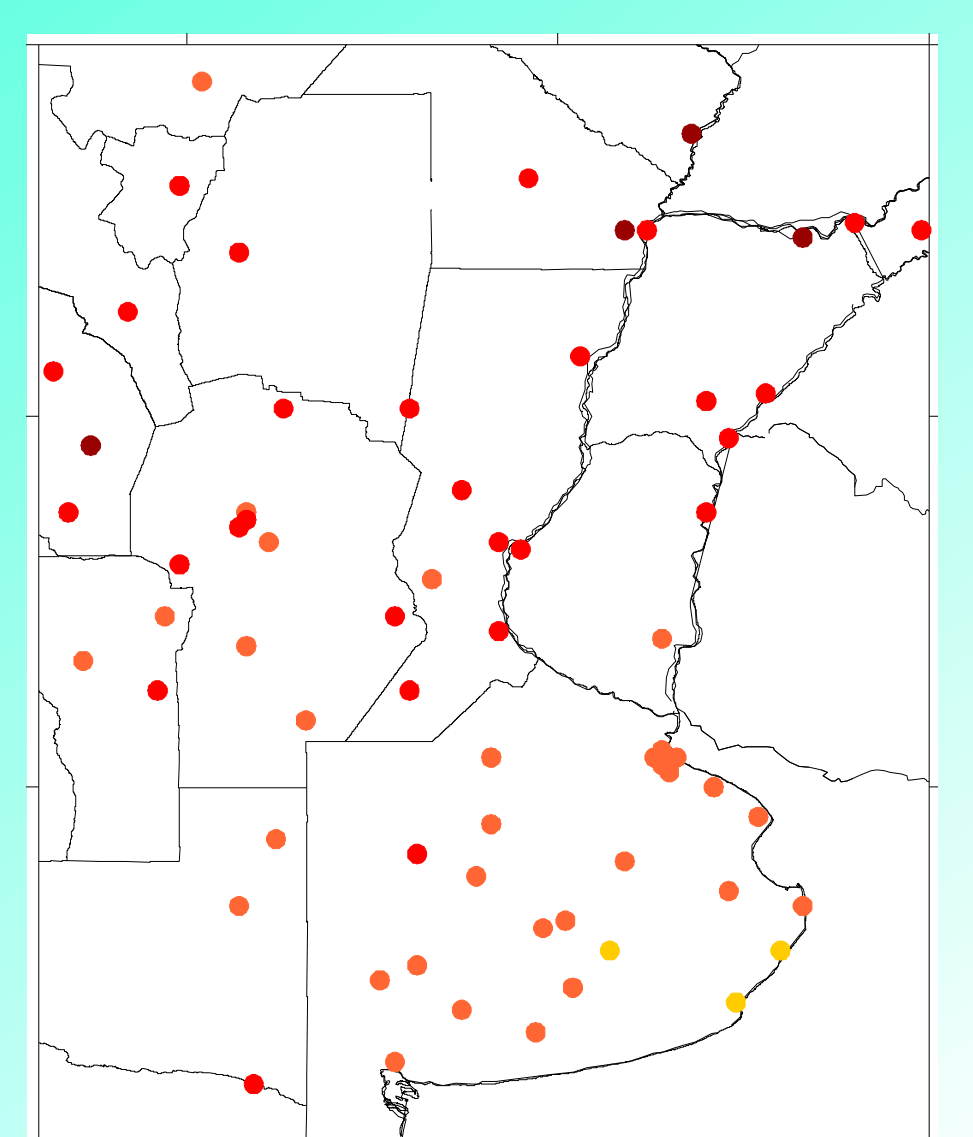
ITH promedio mensual de las 18Z

Enero 2001-2012



ITH máximo diario promedio 2001-2012

Enero 2014



ITH promedio mensual de las 18Z

| EVENTO | ESTACIÓN             | PROVINCIA  | INICIO     |      | FIN        |      | ITH MÁXIMO | horas consecutivas (máx) con ITH > 72 | días consecutivos con ITH > 72 |
|--------|----------------------|------------|------------|------|------------|------|------------|---------------------------------------|--------------------------------|
|        |                      |            | día        | hora | día        | hora |            |                                       |                                |
| 5      | Corrientes Aero      | Corrientes | 26/01/2014 | 10   | 13/02/2014 | 17   | 86.6       | 417                                   | 17.4                           |
| 4      | Paso de los Libres   | Corrientes | 26/01/2014 | 12   | 12/02/2014 | 22   | 87.0       | 258                                   | 10.8                           |
| 1      | Sauce Viejo          | Santa Fe   | 14/12/2013 | 9    | 31/12/2013 | 6    | 86.7       | 237                                   | 9.9                            |
| 3      | Corrientes Aero      | Corrientes | 24/12/2013 | 8    | 02/01/2014 | 21   | 87.1       | 230                                   | 9.6                            |
| 4      | Reconquista          | Santa Fe   | 13/01/2014 | 9    | 24/01/2014 | 18   | 88.5       | 228                                   | 9.5                            |
| 4      | Corrientes Aero      | Corrientes | 14/01/2014 | 8    | 25/01/2014 | 1    | 86.0       | 211                                   | 8.8                            |
| 2      | Paraná               | Entre Ríos | 13/01/2014 | 10   | 24/01/2014 | 6    | 86.3       | 192                                   | 8.0                            |
| 4      | Concordia            | Entre Ríos | 15/01/2014 | 8    | 24/01/2014 | 17   | 86.7       | 173                                   | 7.2                            |
| 3      | Ceres                | Santa Fe   | 15/01/2014 | 8    | 24/01/2014 | 7    | 88.7       | 168                                   | 7.0                            |
| 2      | Reconquista          | Santa Fe   | 18/12/2013 | 8    | 03/01/2014 | 23   | 88.6       | 165                                   | 6.9                            |
| 2      | Rosario              | Santa Fe   | 14/01/2014 | 8    | 24/01/2014 | 2    | 87.7       | 162                                   | 6.8                            |
| 1      | Paraná               | Entre Ríos | 21/12/2013 | 8    | 01/01/2014 | 0    | 87.1       | 141                                   | 5.9                            |
| 1      | Córdoba Observatorio | Córdoba    | 19/12/2013 | 8    | 28/12/2013 | 22   | 86.8       | 135                                   | 5.6                            |
| 3      | Sauce Viejo          | Santa Fe   | 13/01/2014 | 9    | 24/01/2014 | 6    | 90.2       | 127                                   | 5.3                            |

● < 72 NORMAL ● 72 a 74 DISCONFORT ● 74 a 78 ALERTA ● 78 a 82 PELIGRO ● > 82 EMERGENCIA

- ❑ No fueron utilizados los datos disponibles de las estaciones que no miden en forma horaria.
- ❑ En la provincia de Corrientes, los eventos cálidos que se iniciaron el 26 de enero se extendieron hasta el 13 de febrero.
- ❑ La duración promedio de los eventos fue de 8.5 días, donde el ITH máximo promedio calificó como **Emergencia**.
- ❑ En Sauce Viejo, Rosario, Paraná, Monte Caseros y Reconquista, el ITH promedio del episodio cálido superó al ITH máximo climático 2001-2012.
- ❑ Los episodios más intensos en cuanto a la duración ocurrieron en diciembre (excepto en la provincia de Corrientes que comenzaron el 26 de enero).
- ❑ El episodio más extenso se registró en Ceres, el ITH máximo llegó a condiciones de **Emergencia** y el promedio de todo el evento a condiciones de **Peligro**, valor que además es cercano al promedio de ITH máximo climático.
- ❑ El ITH más extremo se registró el día 21 de enero en Sauce Viejo, su valor llegó a **90.2**.
- ❑ Aunque no se pudo hallar estadísticas oficiales con respecto a la última ola de calor, se hallaron algunos informes de agricultores particulares, por ejemplo: en el sudeste de Córdoba se informó la muerte de vacas por infarto debido a las temperaturas extremas (Fuente: diario digital Cadena Nueva) y en Santa Fe además de la mortandad de animales, hubo dificultades para detectar celo, menor nivel de preñez y mayor cantidad de abortos (Fuente: diario digital Campo Litoral).