

# Termómetro electrónico multiuso: montaje y evaluación operativa

## Multipurpose electronic thermometer: mounting and operative evaluation

Angel D. Blasón<sup>1</sup>, Norberto R. Fernández<sup>2</sup>, Rafael O. Rodríguez<sup>3</sup>

- NOTA TÉCNICA/TECHNICAL NOTE -

**Resumen:** Se describe el montaje, calibración, validación y operación de un termómetro electrónico. Se construyeron y compararon diez sondas, evaluando su repetibilidad, precisión y efecto de la longitud del cable de conexión. Las mediciones de temperatura obtenidas por el conjunto de sondas sin corrección presento una diferencia absoluta máxima (DAM) de 1,32 °C, mientras que la raíz cuadrada de sus errores cuadráticos medios (RMSE) fue 0,45 °C. Las mismas mediciones corregidas por un modelo general redujeron la DAM a 0,98 y el RMSE a 0,38; mientras que aplicando modelos particulares a cada sonda la mayor DAM resulto de 0,56 con un RMSE de 0,192. De los resultados obtenidos se concluye que es necesario utilizar distintas correcciones en función de la precisión deseada; la corrección individual de cada sonda muestra la mayor precisión, siendo suficiente para aplicaciones agrometeorológicas.

**Palabras claves:** temperatura, termometría, calibración

**Abstract:** Assembly, calibration, validation and operation of an electronic thermometer is described. Ten probes were built and compared, evaluating their repeatability, accuracy and the effect of connecting wire length. Temperatures obtained with probes without correction showed a maximum absolute difference (DAM) of 1.32 °C, while the root mean square error (RMSE) was 0.45 °C. The same values corrected by general model reduced DAM to 0.98 and RMSE to 0.38; while probes values affected by particular models showed a highest DAM of 0.56 with a RMSE of 0.192. It is concluded that it is necessary to use different correcting factors as a function of the required precision; the individual correcting factor for each probe showed the best accuracy, which are adequate for agrometeorological applications.

**Keywords:** temperature, thermometry, calibration

### Introducción

La importancia de la temperatura en Agrometeorología se debe a los efectos y reacciones que causa sobre los seres vivos ligados al ecosistema agropecuario; es por ello relevante su medición tanto en el dominio temporal, como en el espacial. El muestreo en el tiempo se ha mejorado sensiblemente con la introducción de los adquirentes de datos (data logger). En relación a la variabilidad espacial es necesario aumentar considerablemente el número de sensores para lograr un avance similar al mencionado en el tiempo; debido a esto se estimó necesario el diseño y construcción de un instrumento de bajo costo y con buen desempeño en las mediciones aplicadas al campo agrícola (VÁSQUEZ PENA et al. 2002).

Este trabajo presenta el montaje de un termómetro electrónico que facilita la lectura de la

temperatura en todo tipo de medio para su aplicación en Agrometeorología. Se describe la calibración del mismo, su validación, el efecto causado sobre las lecturas al variar la longitud del cable de conexión desde la sonda al medidor, y la variación encontrada entre diez sondas construidas en la misma forma, que conforman un sistema simple y económico para la medición de temperatura.

### Materiales y Métodos

Para el montaje de cada sonda se utilizó como sensor un circuito integrado LM35 destinado a la medición precisa de temperatura (NATIONAL SEMICONDUCTOR, 2000), este componente tiene una salida en voltios que es linealmente proporcional a la temperatura expresada en grados Celsius. Dada su baja impedancia, compensación electrónica interna

<sup>1</sup> Ay 1<sup>ra</sup>, Climatología y Fenología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Lomas de Zamora (F.C.A. - U.N.L.Z.) Ruta 4, km. 2 (1836) Llavallol, Bs. As., Argentina. [blason@agrarias.unlz.edu.ar](mailto:blason@agrarias.unlz.edu.ar)

<sup>2</sup> JTP, Climatología y Fenología Agrícola, F.C.A. - U.N.L.Z. Investigador del Instituto de Clima y Agua, CIRN - INTA. Las Cabañas y Los Reseros (1712) Castelar, Bs. As., Argentina. [nfernandez@cni.inta.gov.ar](mailto:nfernandez@cni.inta.gov.ar)

<sup>3</sup> Profesor Asociado, Climatología y Fenología Agrícola, F.C.A. - U.N.L.Z. Investigador del Instituto de Clima y Agua, CIRN - INTA. [meteodat@cni.inta.gov.ar](mailto:meteodat@cni.inta.gov.ar)

