

INSTRUMENTAL AUTOMÁTICO PARA MEDIR VARIABLES AGROMETEOROLÓGICAS VINCULADAS AL ESTRÉS HÍDRICO EN CULTIVOS Y PASTURAS

Cerminato J.A., Clemente J.P., Díaz G.J., Díaz P.M., Llop A.A., Ovando G.G., Rigalt S.I., Rodríguez Pesce E.S., Torterolo M.K. (ex aequo)

Introducción



METEO-ESTRES 1.1

Resultados

El déficit hídrico impacta de forma negativa en la producción de biomasa y rendimiento. La cuantificación del estado hídrico de los cultivos en regiones semiáridas resulta útil para planificar el riego, como así también, para generar modelos de distintos sistemas de producción. La región central de Córdoba se caracteriza por presentar un clima semiárido con régimen de precipitación monzónico, lo que determina que con frecuencia ocurran situaciones de falta de agua. El objetivo de este trabajo es desarrollar un instrumental para la medición de elementos agrometeorológicos vinculados al estrés hídrico.

Materiales y métodos

El hardware está diseñado sobre una computadora Arduino UNO que consiste en un recurso de hardware libre. El prototipo está compuesto por cuatro sensores conectados a la placa, que miden: temperatura y humedad del aire (DTH22), humedad de suelo (YL-69), temperatura de suelo (DS18B20) e infrarrojo térmico (GY-906). El equipo es alimentado con una batería de gel recargable de 12v 7Ah con autonomía de diez días. Los registros son almacenados en una memoria MicroSD de 8 GB (Figura 1a). La Figura 1b muestra la distribución de los tratamientos en invernadero: césped sin limitación hídrica (1 y 2), césped con limitación hídrica moderada (3), césped con limitación hídrica severa (4 y 5) y suelo desnudo desecándose (6). Se presentan las primeras 54 h del ensayo con dos tratamientos: césped sin limitación hídrica y suelo desnudo desecándose

En la Figura 2a, la temperatura de la canopia siempre tuvo menores valores que la temperatura ambiente (TA). Este comportamiento se debería a que la superficie está continuamente evapotranspirando, lo que reduce la temperatura del dosel vegetal.

El suelo desnudo (Figura 2b), al ser regado por única vez en el comienzo del ensayo, solo muestra la condición anterior para las primeras 50 h. Cuando comienza a perder agua, la TSup es mayor que la TA (resultados no presentados).

En cuanto a la TS, a 5 cm de profundidad, en los dos casos se observa un desplazamiento de los valores máximos y mínimos respecto de la TA. Durante la noche se presentan valores mayores de TS que TA y durante el día se invierte esta condición.

El comportamiento de la HR es inverso a la TA.

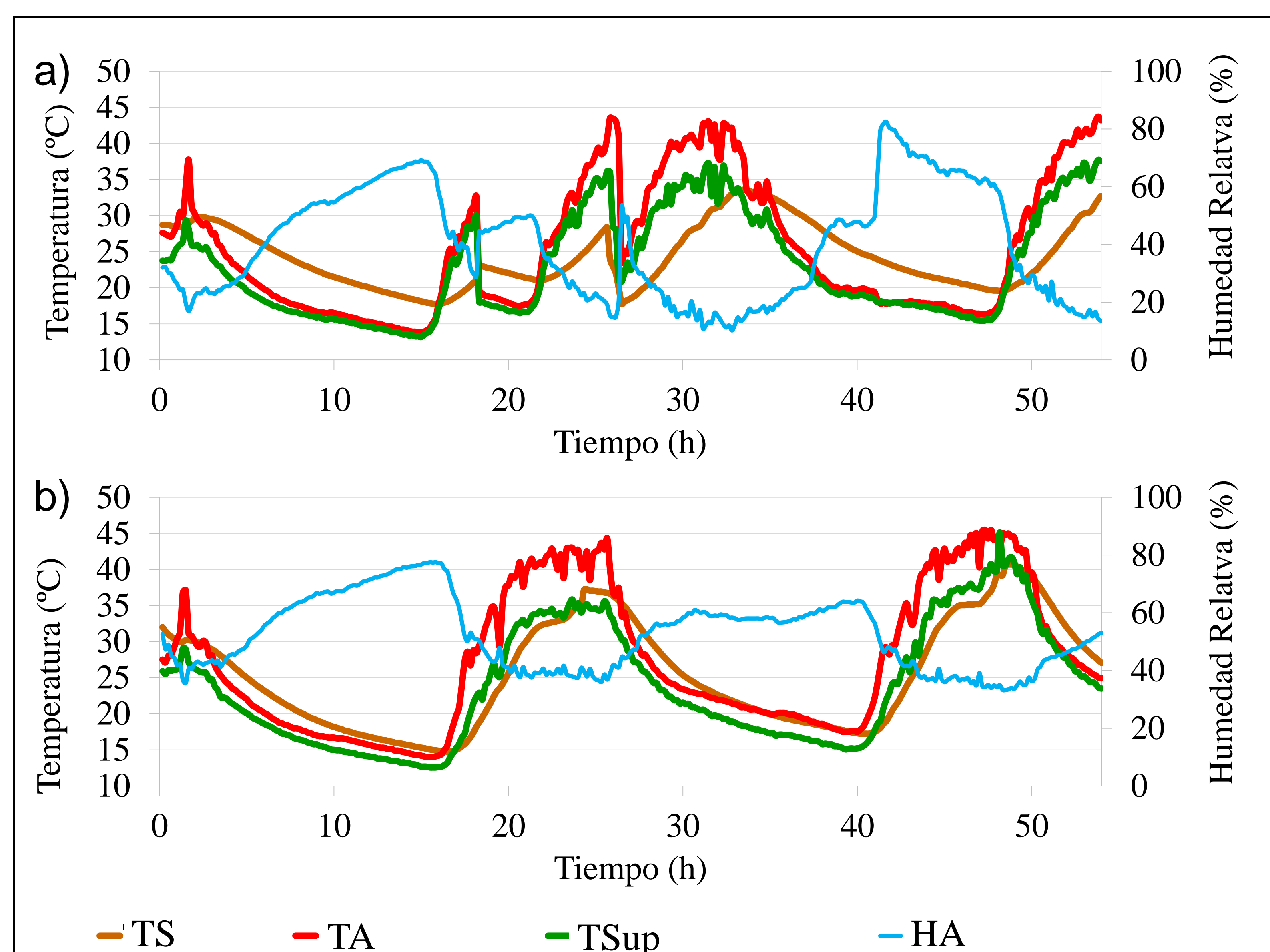


Figura 2. Distribución temporal de la temperatura del suelo (TS), temperatura ambiente (TA), temperatura de la superficie (TSup), humedad relativa (HR). a) Césped sin limitación hídrica. b) Suelo Desnudo.

Consideraciones Finales

Las ventajas de este instrumento son variadas, en primer lugar es de bajo costo comparado a similares que hay en el mercado, además permite medir variables de forma automática por lo que no insume tiempo ni recursos humanos. Este primer prototipo es el punto de partida para desarrollar nuevos instrumentales y realizar mejoras como incorporar nuevos sensores y eficientizar las rutinas del *software*. Por último, el siguiente paso es realizar mediciones a campo sobre cultivos y pasturas en la región.

Agradecimientos a la SeCyT de la FCA-UNC por la financiación de este PROINDIT. Se reconoce el apoyo recibido por los Ing. Agr. Alberto Daghero, Julio Muñoz y Guillermo Zumelzú.

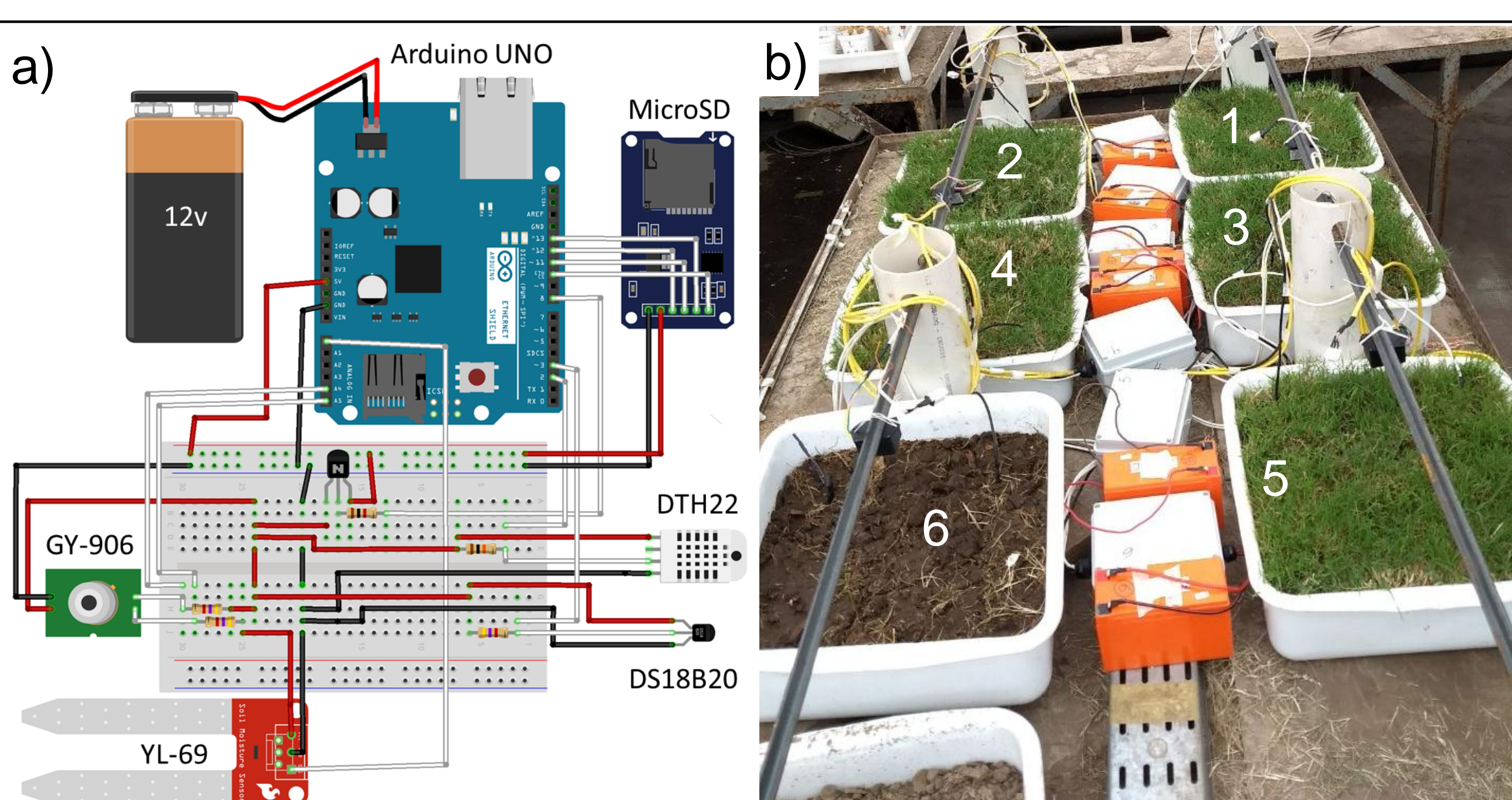


Figura 1. a) Esquema del circuito del instrumental y sus componentes. b) Distribución de instrumental y tratamientos.

El lenguaje de programación de Arduino se basa en C++ y permite incorporar códigos elaborados por terceros que facilitan la programación (bibliotecas). Se programó una rutina que, cada 10 minutos, enciende los sensores durante cuatro segundos y se realizan nueve lecturas, de las cuales se registra la mediana en la memoria MicroSD; luego el circuito pasa a modo de bajo consumo de energía.