

**IDENTIFICACIÓN DE LONGITUDES DE ONDA RELACIONADAS A VARIABLES FISIOLÓGICAS Y PRODUCTIVAS EN TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HIDRICO MODERADO**

**NATALIA PATRICIA PONCE CAMPOS  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**RESUMEN**

El trigo (*Triticum* spp. L.) ha sido uno de los cereales más sembrados en la historia del mundo, debido a su alto valor energético y contenido de proteínas. Generalmente los programas de mejoramiento evalúan pocos caracteres porque requieren mediciones relativamente lentas o caras.

Estudios recientes sugieren a la reflectancia hiperespectral como una técnica prometedora para el fitomejoramiento. El objetivo del estudio fue establecer la mejor metodología para determinar las longitudes de onda asociadas a variables fisiológicas y productivas en 386 líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.), bajo condiciones de estrés hídrico moderado. El ensayo se llevó a cabo en el Centro Regional de Investigación INIA Quilamapu, durante la temporada 2011/12, en donde se evaluó el comportamiento de los genotipos en dos fechas (espigadura: 22-nov y llenado de grano: 09-dic- 2011) y dos repeticiones (R1 y R2). Las variables medidas fueron: SPAD, IAF, plantas m<sup>-2</sup>, altura de planta, rendimiento, granos por espiga, peso de 1000 granos, tallos por metro lineal y cobertura. Las mediciones de reflectancia se llevaron a cabo con un espectroradiómetro portátil con capacidad de lectura de 350 a 2500 nm (con intervalos de 1 nm), realizando tres disparos por parcelas (D1, D2 y D3). Con los datos de reflectancia se determinó el coeficiente de determinación ( $r^2$ ), lineal simple, entre cada longitud de onda ( $\lambda$ ) y las variables en estudio. Además se calculó el coeficiente de variación de los  $r^2$  para cada  $\lambda$  y variable, para comparar las firmas espectrales entre los disparos, repeticiones y fechas de evaluación. Finalmente, se contrastaron las zonas del espectro con mayor  $r^2$  y las longitudes reportadas en algunos índices de reflectancia espectral (SRI) relacionados con rendimiento. Por efecto de infiltración subsuperficial, la R2 mantuvo una condición de humedad de suelo superior a R1, por lo que no hubo concordancia entre ambas. En general, la variabilidad entre los tres disparos fue baja en ambas fechas. Para R1 el mejor momento para estimar Rendimiento fue en espigadura (421-716 nm,  $r^2$  max 0,39). Al contrario, para R2 la mejor predicción se observó en llenado de grano (1914-2399 nm,  $r^2$  max 0,52). En R2 se alcanzaron coeficientes de

determinación interesantes con: (i) IAF en ambas fechas: Fecha 1 (723-1323 nm,  $r^2$  max 0,41) y Fecha 2 (1915-2399 nm,  $r^2$  max 0,44); (ii) cobertura en la primera fecha y R1 (1911-2399 nm,  $r^2$  max 0,48); y (iii) tallos por metro lineal en la primera fecha y R1 (350-710 nm,  $r^2$  max 0,36). Al evaluar los SRI, se puede concluir que existen zonas poco exploradas que tendrían potencial para la generación de nuevos índices o modelos biomatemáticos que predigan rendimiento. En cuanto a la metodología, se propone para futuros estudios considerar al menos cuatro disparos por parcelas y que sería posible trabajar con el promedio de los disparos.

Palabras claves: Espectro-radiómetro, Fitomejoramiento, Teledetección, Índices de reflectancia espectral.

## ABSTRACT

Wheat (*Triticum* spp. L.) has been one of the most commonly grown cereals in the history of the world due to its high energy and protein content. Usually, wellness programs will evaluate just a few of the characteristics since it requires forms of measurement that are slow and expensive. Recent studies suggest that hyperspectral reflectance as a promising technique for breeding. The objective of the study was to establish the best method in order to determine the wave lengths of variable physiological and productive lines from 386 flour producing wheat lines while under moderate drought stress. The study took place in the Regional Research Center INIA Quilamapu during the 2011/12 season where the behavior of the genotypes was evaluated during two different dates (heading: 22 Nov., grain filling: 09 Dec. 2011) and two repetitions (R1 and R2). The variable measurements were: SPAD, LAI, plants m<sup>-2</sup>, plant height, yield, grain per ear, weight of 1000 grains, stem per meter and coverage. The measurements of reflectance took place with a portable spectroradiometer with a scanning capacity from 350 nm to 2500 nm (with intervals of 1 nm), carrying out 3 scans per parcel (D1, D2, and D3). With the information gathered it determined that the coefficient of determination ( $r^2$ ), between every wave length ( $\lambda$ ) and the variable in the study. Moreover, the coefficient of variation was calculated from the  $r^2$  for every  $\lambda$  and variable, in order to compare the physics between the scans, repetitions, and the dates of the study. Finally, contrast was made between spectral zones with higher  $r^2$  and lengths reported in some of the reflectance index in relation to yield. Because subsurface infiltration, the R2 had a soil moisture condition higher than R1, so that there was no concordance between both. Generally, variability between the three shots was low on both dates. For R1 the best time to estimate yield was in heading (421-716 nm,  $r^2$  max 0,39). On the contrary, for R2 the best prediction was observed in grain filling (1914-2399 nm,  $r^2$  max 0,52). In R2 determination coefficients were reached interesting: (i) LAI on both dates: Dated 1 (723-1323 nm,  $r^2$  max 0,41) y Dated 2 (1915-2399 nm,  $r^2$  max 0,44); (ii) coverage on the first date y R1 (1911-2399 nm,  $r^2$  max 0,48); y (iii) stem per meter on the first date y R1 (350-710 nm,  $r^2$  max 0,36). When evaluating the spectral reflectance indices, it can be concluded that there are unexplored areas that have potential for generating new indexes or biomathematicians models that predict yield. With respect to methodology, proposed for future studies to consider at least four shots of plots and it would be possible to work with the average shots.

Keywords: Spectroradiometer, Breeding, Remote sensing, Spectral reflectance indices.