

## **COMPARACIÓN ENTRE DISTINTAS METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACION DE LA COMPETENCIA ENTRE MALAS HIERBAS Y CULTIVOS**

J.I. VITTA Y C. FERNANDEZ-QUINTANILLA

Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC

Serrano 115 bis, 28006 Madrid

**Resumen.** Se comparan tres metodologías de estimación de cobertura de malas hierbas, analizando sus cualidades como predictora del rendimiento del cultivo. Las estimaciones realizadas, tanto visualmente como con la ayuda de un medidor óptico o de técnicas fotográficas, se relacionaron igualmente bien con las medidas reales de Area Foliar Relativa de la mala hierba. El procedimiento más rápido de estimación fue el visual, con un consumo horario de un 40 a un 50% menor que los otros dos. La mejor relación entre cobertura de mala hierba y pérdida de rendimiento del cultivo fue la obtenida con las estimaciones visuales.

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de sistemas de manejo integrado de malas hierbas requiere el poder predecir con cierta precisión los efectos de la competencia de las malas hierbas. Diversas investigaciones previas han demostrado que el parámetro más adecuado para predecir el efecto de la competencia es el Area Foliar Relativa (A.F. de la mala hierba/A.F. mala hierba + cultivo). Este parámetro es, en la mayoría de los casos, más fiable que las medidas de densidad de malas hierbas (KROPFF y SPITTERS, 1991; KROPFF y LOTZ, 1992). Sin embargo, el empleo del A.F.R. presenta numerosos inconvenientes de tipo práctico. Por ello, se considera necesario desarrollar metodologías de estimación de cobertura que resulten a la vez simples y confiables. En este sentido, durante los últimos años se han desarrollado diversos métodos basados en técnicas fotográficas (LUTMAN, 1992), de reflectancia infrarroja (LOTZ et al., 1994), de técnicas de video (PIKE et al., 1990) y de contacto óptico (GHERSA y MARTINEZ GHERSA, 1991). En el presente trabajo se comparan tres metodologías de estimación de cobertura de malas hierbas, analizando sus cualidades como variable predictora del rendimiento del cultivo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 1992 y 1993 se llevaron a cabo dos experimentos en la Finca "El Encín" (Alcalá de Henares, Madrid), utilizando trigo var. Anza como cultivo y *Sinapis alba* como mala hierba.

*S. alba* fue sembrada en dos fechas diferentes, el mismo día que el trigo y 15 días más tarde, utilizándose cinco densidades de siembra (entre 0 y 500 plantas/m<sup>2</sup>). El diseño fue de bloques al azar con tres repeticiones y parcelas individuales de 8 a 12 m<sup>2</sup>. Todas las medidas de cobertura se tomaron en cada parcela sobre un marco de 0, 50 m<sup>2</sup>, utilizándose cuatro metodologías diferentes:

1. **Estimaciones visuales.** Fueron realizadas por 2 o 3 evaluadores sobre una escala de 0 (ausencia de mala hierba) a 100 (cobertura total de mala hierba).
2. **Medidor óptico.** Se realizaron 30 observaciones al azar en cada marco utilizando un visor de contacto puntual similar al propuesto por Ghersa y Martínez Ghersa (1994).
3. **Fotografías.** Se tomó una fotografía cenital de cada marco desde 1 m de altura, contabilizándose posteriormente sobre la misma (por medio de una plantilla con 30 puntos al azar) el número de puntos que interceptó cada especie.
4. **Area Foliar Relativa (A.F.R.).** Se determinó cortando todas las plantas presentes en cada marco y midiendo las áreas foliares del trigo y de *S. alba* con un medidor de área foliar (Modelo AAM-7, Hayashi Denko Co, Ltd).

A la madurez del trigo se cosechó el 1 m<sup>2</sup> central de cada una de las parcelas, determinándose el rendimiento del cultivo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cobertura relativa de la mala hierba (estimada por los métodos 1, 2 y 3) se relacionó linealmente con el A.F.R. (método 4), con unos valores de  $r^2$  que fluctuaron entre 0,70 y 0,95 (Figura 1). En general, los tres procedimientos sobreestimaron ligeramente el Area Foliar de la mala hierba. El mejor ajuste correspondió al método de la fotografía en 1992 mientras que, en 1993, el método que dió un error más bajo fue el medidor óptico.

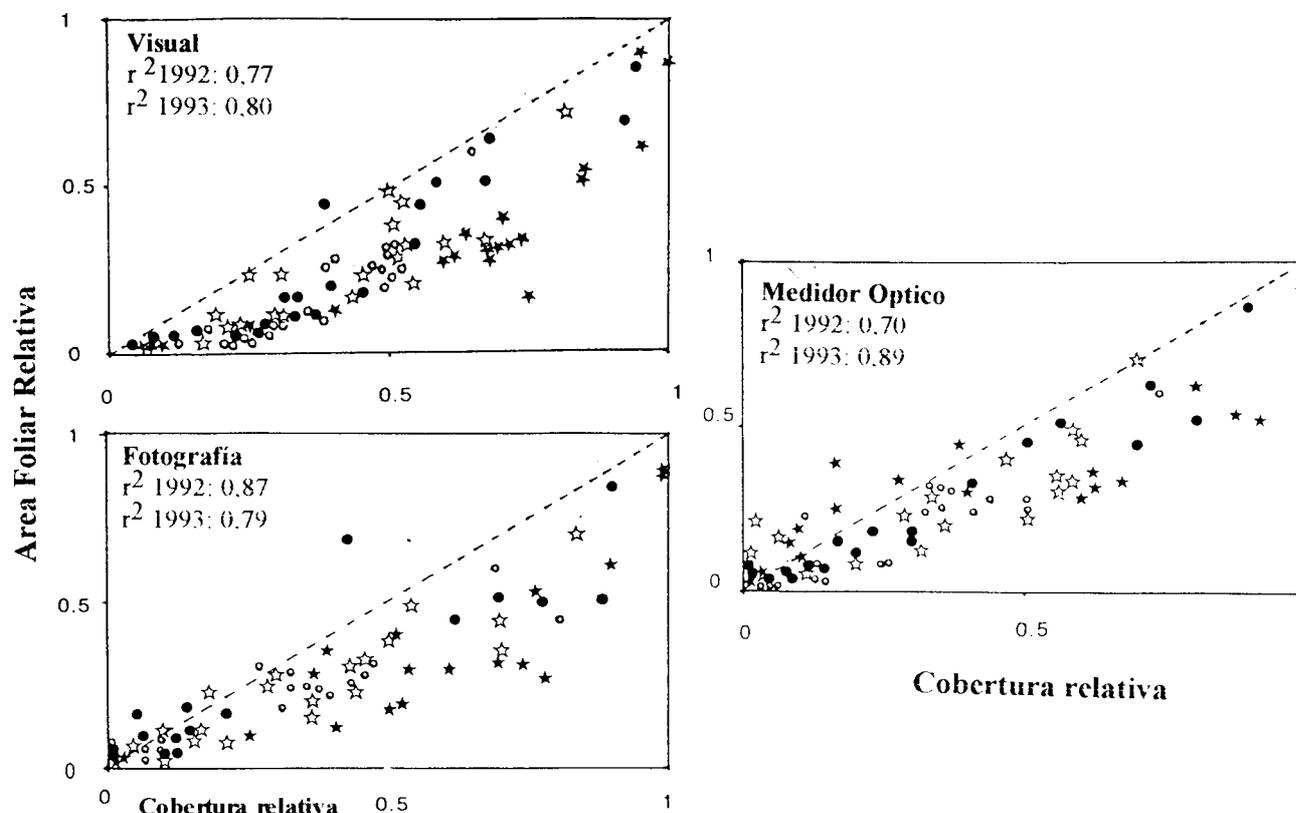


Figura 1. Relaciones entre el Area Foliar Relativa (A.F.R.) de *Sinapis alba* y su cobertura relativa estimada por medio de 3 metodologías diferentes. 1992: ○ (1a estimación) y ● (2a estimación); 1993: ☆ (1a estimación) y ★ (2a estimación).

El procedimiento más rápido fue la estimación visual, con un tiempo promedio de estimación de 25' para las 24 parcelas. La estimación con el medidor óptico tomó 45' y la que utilizaba fotografías (incluyendo la toma de la fotografía en el campo y su posterior análisis en el laboratorio) exigió 50'.

En lo referente a la relación entre cobertura de mala hierba y pérdida de rendimiento del cultivo, la mejor relación fue la obtenida con las estimaciones visuales (Cuadro 1). Las estimaciones basadas en las medidas del medidor óptico o de las fotografías predijeron bastante peor las pérdidas de rendimiento del cultivo que las estimaciones visuales o las medidas del área foliar. La relación entre la estimación visual de la cobertura de mala hierba y la pérdida de rendimientos del cultivo fué de tipo hiperbólico, observándose unas respuestas muy similares en los dos años del ensayo (Fig. 2).

Cuadro 1. Comparación entre los cuatro procedimientos para la estimación de las pérdidas de rendimiento del trigo.

PROCEDIMIENTO:	Estimación Visual		Fotografía		Medidor Optico		Medida Area Foliar	
AÑO:	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
CUADRADO MEDIO DE LOS RESIDUOS:	168	341	523	617	458	531	245	406

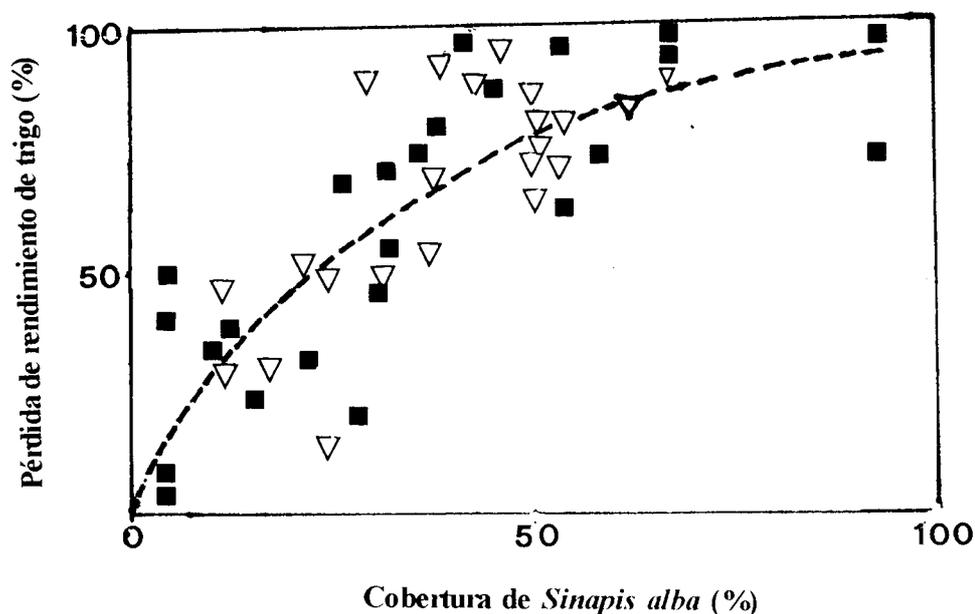


Figura 2. Relación entre las pérdidas de rendimiento del trigo y la cobertura de *Sinapis alba* estimada visualmente. 1992: ■ ; 1993: ▽

## CONCLUSIONES

La estimación visual resultó ser la mejor de las tres metodologías para predecir las pérdidas del cultivo, tanto desde el punto de vista operativo como estadístico. En efecto, este método fue el más rápido y es el más sencillo, ya que sólo se requiere la presencia de personal entrenado en la técnica de muestro. Este requisito constituye un elemento esencial en orden a atenuar los peligros debidos a la subjetividad de la metodología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- GHERSA, C.M. y MARTINEZ GHERSA, M.A. (1991) A field method for predicting yield losses in maize caused by johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Technology* 5: 279-285
- KROPFF, M.J. y LOTZ, L.A.P. (1992) Systems approaches to quantify crop-weed interactions and their application in weed management. *Agricultural Systems* 40: 265-282
- KROPFF, M.J. y SPITTERS, C.J.T. (1991) A simple model of crop loss by weed competition from early observations on relative leaf area of the weeds. *Weed Research* 31: 97-107
- LOTZ, L.A.P., KROPFF, M.J., WALLINGA, H.J., BOS, H.J. y GROENEVELD, R.M.W. (1994) Techniques to estimate relative leaf area and cover of weeds for yield prediction. *Weed Research* 34: 167-175
- LUTMAN, P.J.W. (1992) Prediction of the competitive effects of weeds on the yields of several spring-sown arable crops. IX *Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes*, 337-344
- PIKE, D.R., STOLLER, E.W. Y WAX, L.M. (1990) Modeling soybean growth and canopy apportionment in weed-soybean (*Glycine max*) competition. *Weed Science* 8: 522-527

Summary: The effectivity of three methods employed in the estimation of the cover of weeds and their relation as estimators of yield production are compared. The estimations done by visual observations, with an optical measured or with photographic methods are well correlated with the relative leaf area of weeds. Visual observations were found to be the more rapid procedure with time (40% to 50%) less time employed than with the other methods. The best relationship between weed canopy and yield losses in the crop was obtained with visual observations.