

# COMPETENCIA ENTRE CULTIVOS Y MALEZAS

Dr. Javier I. Vitta. 2004. Cátedra de Malezas, Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.R., Santa Fe.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Pasturas cultivadas](#)

La competencia juega un rol central en el balance productivo de los agroecosistemas. Tanto en el caso de pasturas polifíticas como en policulturas, la estructura y productividad de la comunidad se halla fuertemente influenciada por las relaciones competitivas entre los distintos componentes. Otra situación en la cual la competencia juega un papel importante -y en las que se ha estudiado con especial atención - es en los sistemas cultivo-malezas.

La competencia puede definirse como una interacción entre individuos, provocada por la demanda común de un recurso limitado, y que conduce a la reducción de la performance de esos individuos.

En esta guía, la competencia entre cultivos y malezas abarca dos temáticas. En primer lugar, se analizan brevemente cada uno de los recursos involucrados en la competencia. En una segunda etapa se discuten los factores – específicos y agronómicos – que definen el balance competitivo.

## 1. CUÁLES SON LOS RECURSOS INVOLUCRADOS EN LA COMPETENCIA

En condiciones de campo, cultivos y malezas pueden competir por *luz, agua ó nutrientes*. Pese a la importancia -tanto teórica como práctica- de definir en cada situación cual es el factor involucrado en la competencia, pocos estudios han sido orientados con ese propósito. La escasez de este tipo de información puede atribuirse en parte a la dificultad metodológica de aislar la influencia de cada uno de los recursos.

A continuación se detallan algunas características de cada uno de los mecanismos de competencia.

### 1.1. Luz.

A diferencia de los otros recursos involucrados en la competencia, la luz no se encuentra en cantidades limitadas sino que posee un flujo continuo. La interceptación lumínica por parte del canopeo modifica la disponibilidad del recurso, tanto en lo referente a la cantidad como a la calidad del mismo.

Uno de los factores que condiciona el resultado de la competencia por luz es la diferencia de altura de los componentes de la mezcla. Incluso diferencias muy pequeñas de altura pueden tener un marcado efecto sobre los niveles de interceptación de luz de cada uno de los componentes de la mezcla. Este hecho debe atribuirse a que la intensidad lumínica al atravesar el canopeo decrece de acuerdo a un patrón exponencial.

Matemáticamente, la radiación incidente ( $I$ ) a distintos niveles del canopeo, pueden expresarse de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I = I_0 e^{(k \cdot LAI)}$$

donde  $I_0$  es la radiación incidente en el extremo superior del canopeo,  $k$  es el coeficiente de extinción de la luz y  $LAI$  es el índice de área foliar.

El ángulo de inserción y el grosor de las hojas juegan también un rol importante en la competencia por luz, siendo en este sentido más eficientes en la interceptación de luz las hojas horizontales y gruesas. Estas características modifican el valor del coeficiente de extinción  $k$ . Por ejemplo, una unidad de índice de área foliar de *Trifolium repens* (hojas horizontales) absorbe el 50% de la luz incidente, mientras que una unidad de área foliar de *Lolium perenne* (hojas erectas) absorbe sólo un 26%.

La tolerancia al sombreado es una característica variable según la especie. Por lo general, la tasa de fotosíntesis de plantas adaptadas al sombreado es mayor con ciertas restricciones lumínicas que con la máxima radiación. Tal es el caso de malezas como *Stellaria media* o *Anagallis arvensis*. Este tipo de especies se caracterizan por poseer bajas tasas de respiración que le permiten compensar una menor producción de fotosintatos. Otros mecanismos de adaptación a bajos niveles de intensidad lumínica consisten en incrementar la superficie asimilatoria por unidad de biomasa ó aumentar la relación tallo-raíz.

### 1.2. Agua.

Alrededor del 99% del agua absorbida por las plantas se pierde por transpiración. El 1% restante permanece dentro de los tejidos ó interviene en reacciones metabólicas. Una restricción en el suministro de agua afecta en primer lugar la expansión del área foliar. En condiciones de stress más severas, la tasa de fotosíntesis también se ve afectada al producirse el cierre estomático. La eficiencia en el uso del agua -calculada como gramo de materia seca producida por gramo de agua transpirada- varía de acuerdo a la especie considerada. Por lo general, las especies C4 son más eficientes en el uso del agua que las C3. La absorción de  $CO_2$  en las plantas C4 se encuentra menos limitada por la apertura estomática, lo cual les permite mantener una alta tasa de fotosíntesis incluso en condiciones de sequía. Las plantas menos eficientes en el uso del agua poseen por lo general una alta tasa de

transpiración y mantienen abierto sus estomas aún bajo condiciones de stress. Poco se sabe acerca de si la mayor eficiencia en el uso del agua (C4) confiere algún tipo de ventaja competitiva, o si, por el contrario, plantas con un menor control estomático (C3) tienen una prioridad en el uso del agua en situaciones de baja disponibilidad.

En monoculturas la cantidad de raíces de un cultivo puede exceder la requerida para una máxima absorción de agua, mientras que en competencia el recurso es compartido en función de la densidad de raíces de cada uno de los componentes.

### 1.3. Nutrientes.

De acuerdo a su solubilidad en agua, los nutrientes pueden clasificarse en móviles y no móviles. Los iones nitrato, por ejemplo, se transportan pasivamente en el flujo de agua del suelo, siendo mucho más móviles que el fósforo o el potasio. Por lo tanto, el volumen de suelo del cual una raíz puede absorber nitratos será similar al volumen de suelo del cual esa misma raíz puede extraer agua. La proporción de nitratos capturada por cada componente de la mezcla será también función de la densidad de raíces e cada uno de ellos. Por el contrario, los nutrientes no móviles se encuentran fuertemente adsorbidos a las partículas del suelo, y la absorción por parte de las raíces se realiza casi exclusivamente por difusión. Al ser muy escaso el movimiento de estos nutrientes en la solución del suelo, la densidad de raíces no juega aquí un rol tan importante como en el caso de los nutrientes móviles.

## 2. DE QUÉ FACTORES DEPENDE EL RESULTADO DE LA COMPETENCIA

Gran parte del éxito competitivo de una especie depende la proporción del total de recursos que ella pueda capturar en las primeras etapas de su crecimiento, antes incluso que se manifieste la competencia en la mezcla. Durante esta etapa, distintos factores condicionan la captación de recursos. Ellos pueden dividirse en factores *específicos* y en factores *ambientales*. El primer grupo se refiere a características genéticas del cultivo y de la maleza que condicionan la captura temprana de recursos. El segundo grupo incluye además distintos factores agronómicos que modulan en gran medida el resultado de la competencia.

### 2.1. Qué características específicas confieren ventajas competitivas

El *momento de emergencia* del cultivo relativo al de la maleza es uno de los factores que más incide en la definición de las pérdidas de rendimiento.

Otro factor que define la captura de recursos es la *velocidad inicial de generación del canopeo y del sistema radical*. Experiencias recientes, demuestran que el resultado de la competencia es altamente dependiente de la tasa de crecimiento relativo de las especies durante los primeros estadios de crecimiento. En cierta medida, el crecimiento inicial es dependiente además del tamaño inicial de las semillas o de los órganos vegetativos de propagación

En el caso que el recurso luz sea limitante, la *vía de fotosíntesis* puede ser importante en la definición de la competencia. En un ambiente cálido, plantas C4 como *Echinochloa crus-galli* y *Amaranthus retroflexus* demostraron ser más agresivas que *Chenopodium album* y *Setaria nodiflorum* (C3). Esta agresividad se encuentra positivamente correlacionada con la tasa de asimilación neta de las especies en monoculturas. La tasa de asimilación neta es una medida de la eficiencia fotosintética de la planta y se expresa en g/g.cm<sup>2</sup>.día. Variaciones en las condiciones ambientales pueden sin embargo modificar la supremacía de las plantas C4. Estudios de competencia entre *A. retroflexus* y *C. album* demuestran que a altas temperaturas *A. retroflexus* fue más competitivo que *C. album* mientras que a bajas temperaturas la tendencia se revirtió.

Simulaciones de la competencia por luz demuestran que la pérdida de rendimiento de un cultivo es más sensible a parámetros morfológicos de las especies (asociados *al desarrollo de área foliar*, a la *altura de la planta* y a la *eficiencia de absorción de luz*) que a parámetros fisiológicos relacionados a la fotosíntesis.

En el caso de la competencia por agua y nitratos, la *absorción temprana del recurso*, una *alta densidad de raíces* en activo crecimiento y una *relación raíz-tallo elevada*, son características que confieren ventajas competitivas.

### 2.2. Qué factores agronómicos pueden alterar el balance competitivo de la mezcla

Las ventajas competitivas de cada uno de los componentes de una mezcla se encuentran fuertemente condicionadas por la oferta ambiental. Así, por ejemplo, en suelos poco fértiles los genotipos más exitosos serán aquellos adaptados a esa condición. Sin embargo, si la fertilidad se incrementa, puede producirse un cambio de dominancia en la mezcla: Genotipos adaptados a alta fertilidad, previsiblemente responden en forma más acentuada a un incremento en la fertilidad que genotipos no adaptados. Este hecho es particularmente relevante en la competencia de las malezas a la hora de *fertilizar ó de regar* un cultivo. Por ejemplo, un incremento en la disponibilidad de nitrógeno ó de agua puede traer aparejado un aumento en la competencia por luz. En esas circunstancias, las malezas que tengan prioridad en el uso de la luz, intensificarán las pérdidas de rendimiento del cultivo. Por otra parte

el agregado de agua ó de fertilizante puede disminuir la intensidad de la competencia al proveer suministros extras del recurso limitante.

El aumento de la *densidad de siembra* del cultivo trae comunmente aparejado una disminución de las pérdidas por competencia de las malezas. En otras palabras, la densidad de siembra óptima en presencia de malezas será siempre mayor en comparación a situaciones de cultivo libre de las mismas.

La maximización de una temprana captura de recursos por parte del cultivo no sólo depende del número de plantas sino del *arreglo espacial* de las mismas. Para una misma densidad, la habilidad competitiva del cultivo aumenta a medida que la distancia entre plantas de surcos adyacentes se aproxima a la distancia entre plantas de un mismo surco.

Modificaciones en la *fecha de siembra* pueden favorecer al cultivo al adelantar su emergencia en comparación a la de la maleza. Por otra parte los controles previos o inmediatamente posteriores a la siembra del cultivo tienen también como finalidad aumentar el lapso transcurrido entre la emergencia del cultivo y de la maleza.

Los herbicidas postemergentes tienen una obvia acción sobre la competencia al disminuir la densidad de la maleza. No obstante, aún en el caso de aplicarse en dosis subletales, los herbicidas pueden disminuir el efecto competitivo de los individuos sobrevivientes.

## 5. BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

- Berkowitz, A.R. (1988). Competition for resources in weed crop mixtures. En: Weed management in agroecosystems. Ecological approaches (eds.: M. Altieri y M. Liebman), CRC Press.
- Glauning, J. y Holzner, W. Interference between weeds and crops: A review of literature. En: Biology and ecology of weeds, (eds.: W. Holzner y M. Numata), Dr. W. Junk Publishers.
- Patterson, D.T. (1985). Comparative ecophysiology of weeds and crops. En: Weed Physiology. (ed.: S.O. Duke). CRC Press.
- Radosevich, S. y Holt, J. (1984). Weed ecology. Implications for vegetation management. John Wiley & Sons, Inc..
- Satorre, E.H. y Guglielmini, A.C. (1990). Competencia entre trigo (*Triticum aestivum*) y malezas. I. Comportamiento de cultivares modernos de trigo. Actas del Congreso Nacional de Trigo. Tomo 4: 78-86.
- Satorre, E.H. y Kammerath, C. (1990). Competencia entre trigo (*Triticum aestivum*) y malezas. IV. Naturaleza de la competencia. Actas del Congreso Nacional de Trigo. Tomo 4: 66-76.
- Satorre, E.H. (1990). Apuntes Curso de Postgrado "Ecología de Cultivos". Facultad de Agronomía. U.B.A.
- Snaydon, R. y Satorre. Bivariate diagrams for plant competition: modifications and interpretations. Journal of Applied Ecology, 26, 1043-1057.
- Trenbath, B.R. (1976). Plant interactions in mixed crop communities. En: Multiple Cropping, (eds. R.I. Papendick, P.A. Sanchez y G.B. Triplett). American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America.

[Volver a: Pasturas cultivadas](#)