

CRITERIOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Pablo López¹

El resultado de un cultivo es función de la interacción entre la variedad, el ambiente y las prácticas agronómicas.

Uno de los componentes del ambiente son los Organismos Plaga. Su accionar podrá o no, afectar el rendimiento.

Ataque de plagas	{	sin mermas ...	No hay pérdidas ...	<u>Control</u> no rentable
			Valor kg. a perder menor al costo del control	no rentable
		con mermas ...	Valor kg. a perder mayor al costo del Control...	rentable

Por consiguiente para tomar una decisión de control hay que conocer 3 aspectos:

- kg./ha de grano posible de perderse
- valor del grano
- costo/ha del tratamiento de control

En consecuencia el impacto de las plagas debe analizarse en un contexto que tenga en cuenta cada uno de los siguientes aspectos:

- la fisiología del cultivo.
- daños y características de la plaga.
- los aspectos ecológicos.
- los parámetros económicos del cultivo.

¹ Ing. Agr. - Dirección de Protección Agrícola - Melo, Cerro Largo

Desarrollaremos algunos comentarios sobre aspectos fisiológicos relacionados con el rendimiento en grano de arroz, para poder comprender la posible incidencia de las plagas, particularmente los insectos defoliadores por ser los más comunes (aunque no muy frecuentes en nuestro país) y finalmente unos comentarios sobre el uso de insecticidas.

A.- FISILOGIA DEL ARROZ

Decíamos al principio que el rendimiento del cultivo es función de la variedad, el ambiente y las prácticas agronómicas, variables que incidirán en los procesos fisiológicos involucrados en la producción de grano:



El IAF (Índice de Área Foliar), la TFF (Tasa de Fotosíntesis Foliar), y ^F (Ángulo Foliar), parecen ser los mayores determinantes de la producción de materia seca total del cultivo. La DIAF (Duración del IAF) y la TAN (Tasa de Asimilación Neta) tendrían una importancia menor.

El IAF es el más importante y el más variable y afectado por el ambiente y las prácticas agronómicas (plagas, densidad de siembra, disponibilidad de nutrientes, etc.). Alcanza su máximo poco antes del panojamiento.

La producción de grano resulta de los valores que alcance el cultivo en dos grandes procesos:

- desarrollo de la capacidad de rendimiento, es decir formación de los órganos vinculados directamente al almacenaje de los carbohidratos que constituirán el grano (panojas, espiguillas, etc.).
- llenado del grano, es decir acumulación propiamente dicha de carbohidratos en esos receptáculos.

Ambos procesos son por lo tanto etapas críticas en un cultivo ya instalado y el alcanzar su potencial de producción dependerá de la intensidad con que actúen en esas etapas, aquellos factores que se presenten como limitantes (plagas, etc.).

A.1. Desarrollo de la Capacidad del Rendimiento

La capacidad de rendimiento ha sido definida como:

$$CP = \frac{\text{N}^\circ \text{ de panojas}}{\text{por m}^2} \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de espiguillas}}{\text{por panoja}} \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de granos}}{\text{por espiga}} \times \frac{\text{tamaño potencial}}{\text{del grano}}$$

Estos órganos de almacenaje se forman después de finalizado el crecimiento vegetativo, pero antes de la emergencia de la panoja. Después de la antesis comienza el desarrollo (llenado) del grano (Figura 1).

Por encima de ciertos valores, hay correlaciones negativas entre los componentes del rendimiento.

- * *n° de panojas*: se define en el período comprendido entre el máximo n° de macollos y hasta 10 días después. Muy influido por Variedad (cap. de macollaje, Ambiente (radiación solar, plagas) y Pr. Agronómicas (densidad de siembra, nivel de N).
- * *n° espiguillas/pan.*: se define en el período entre 32 y 5 días antes del panojamiento. Resulta de dos procesos:
 - n° de espiguillas diferenciadas: entre 32 y 20 días antes del panojamiento. Muy influenciado por Pr. Agronómicas (nivel de N) y Ambiente (IAF, plagas)
 - n° espiguillas que degeneran: se define entre 15 y 5 días antes del panojamiento. Muy influenciado por el Ambiente (radiación solar y plagas).
- * *n° de granos/espiguillas*: en el arroz no se lo considera un componente del rendimiento por existir sólo una flor/espiguilla.
- * *tamaño del grano*: el grano está rígidamente encerrado en el estuche que forma la palea y la lema soldadas, cuyo tamaño queda determinado unos 5 días antes de la antesis, por lo que el grano no puede adquirir más tamaño que el permitido por la cáscara. El Ambiente, principalmente radiación solar, y por consiguiente IAF (plagas) influyen marcadamente en el tamaño de la cáscara. Debido a ello es un carácter varietal relativamente estable, con un coeficiente de variación menor al 5% entre años.

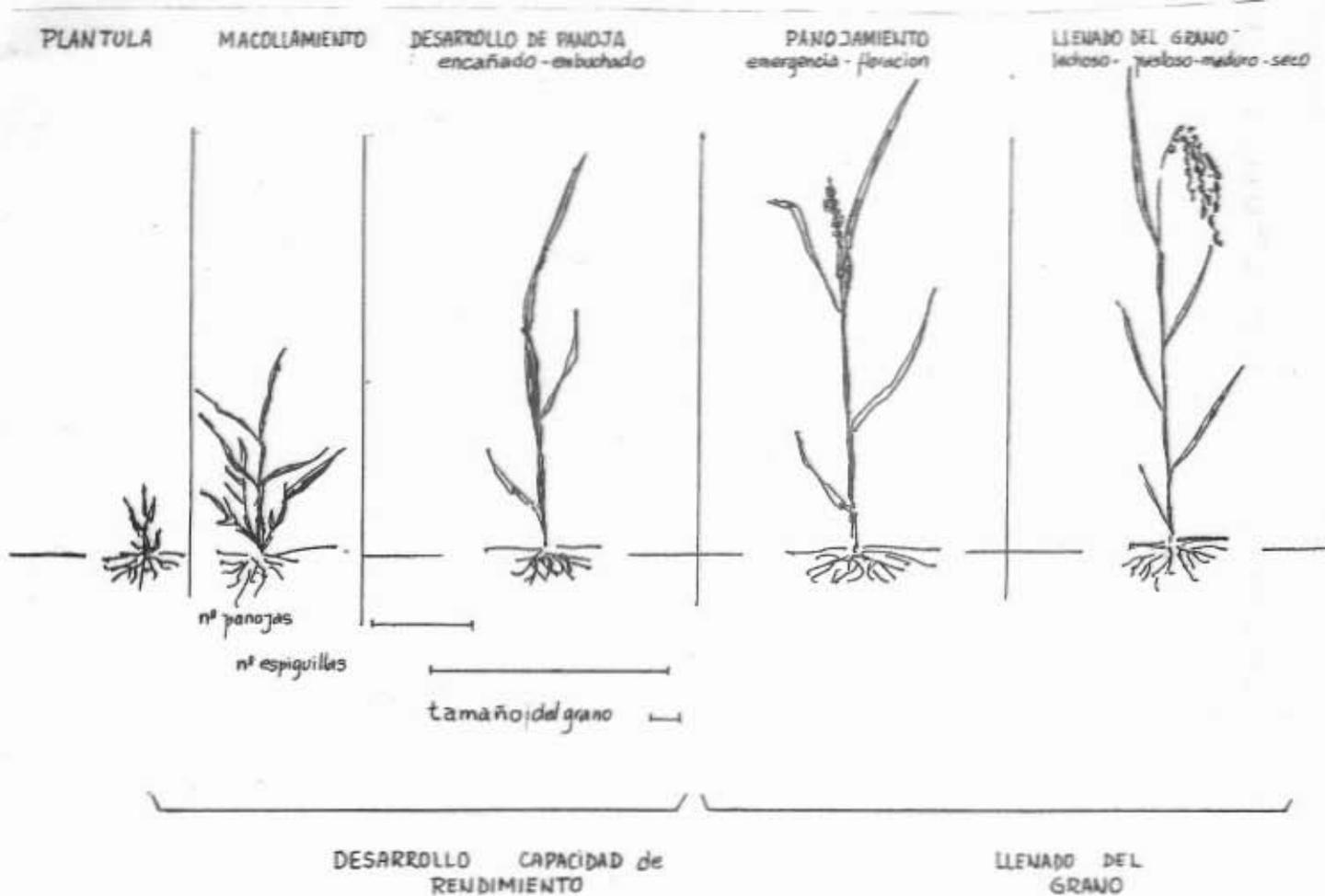


Figura 1.

A.2. Llenado del Grano

- Los carbohidratos que contribuyen al llenado del grano, provienen de: (Figura 2)
- a) Traslocación de reservas, almacenadas principalmente en vaina foliar y base del tallo, acumuladas desde diferenciación de la panoja hasta la floración.

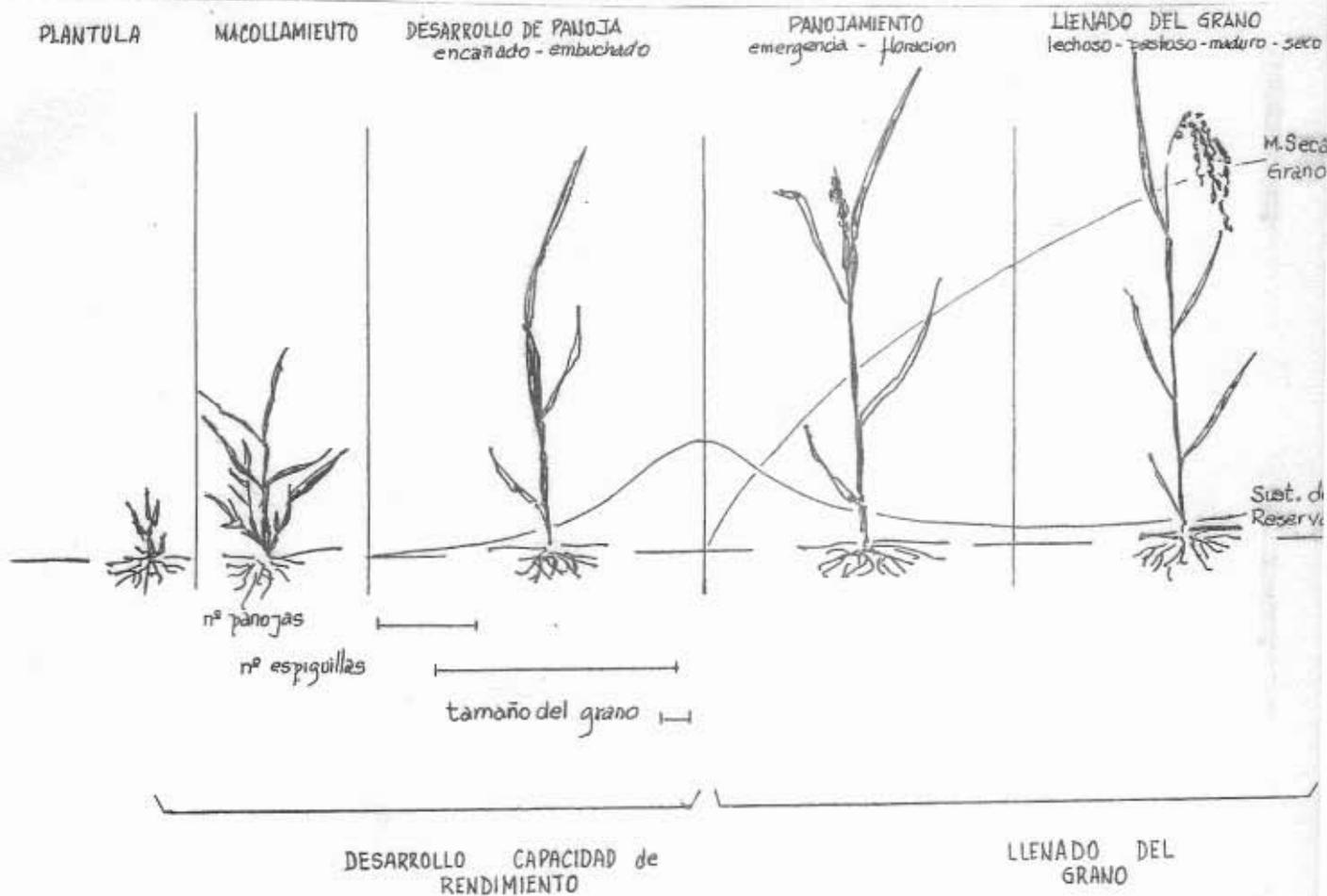


Figura 2.

Las reservas significan normalmente entre el 20 y 40% del rendimiento. En un experimento, el 68% de los carbohidratos almacenados se traslocaron al grano (explicando el 21%), el 20% fue respirado y 12% permaneció en las partes vegetativas. Si durante la maduración, la fotosíntesis se reduce por sombreado o defoliación, los carbohidratos almacenados actúan como amortiguadores, y dentro de cierto rango, tendrían la capacidad de abastecer normalmente el llenado del grano.

El mayor aporte al llenado del grano lo hacen los carbohidratos producidos por fotosíntesis después del panojamiento, especialmente los sintetizados por la lámina foliar. La fotosíntesis neta de la vaina foliar y de la panoja es muy baja y a veces negativa. La panoja por ejemplo, a su baja actividad fotosintética añade el ponerse amarilla en etapas tempranas del llenado del grano y en las variedades mejoradas, tiende a curvarse por debajo de la hoja bandera, permaneciendo sombreado. Su aporte al llenado del grano es así menor al 10%.

B.- INCIDENCIA DE PLAGAS DEFOLIADORAS

Los factores limitantes que interfieran con el normal desarrollo del cultivo, como los insectos defoliadores, afectarán aquellos componentes del rendimiento que se definen en la etapa del cultivo en que se produce el ataque.

Algunos trabajos de defoliación así lo indican:

- *en macollamiento*: defoliaciones totales, generalmente no sólo no afectaron el rendimiento, sino que lo han aumentado, al disminuir el vuelco.
- *en iniciación de panícula*: defoliación total a 10 cm del suelo disminuyó el rendimiento 30 y 42%; a 20 cm del suelo, en un caso no incidió y en otro la disminución alcanzó 20%. No se mencionan los componentes del rendimiento afectado.
- *en embuchado*: la remoción de la hoja bandera disminuyó el rendimiento un 7 y 17%, siendo el porcentaje de granos chuzos el más afectado, 10%. La defoliación de 2 hojas, bandera y siguiente, significó mermas del 17 y 22%, con un 20% de granos chuzos y menor incidencia sobre el peso del grano.
- *en panojamiento*: en un caso, la defoliación de las hoja bandera y siguiente no afectó el rendimiento, aunque incidió levemente en el número de granos granos llenos por panoja. En otro trabajo, la remoción sólo de la hoja bandera, y de ella y siguiente, afectó el rendimiento en 13 y 24% respectivamente, siendo esta vez más afectado el peso del grano, que el porcentaje de granos llenos. Otra experiencia de defoliación total en floración, disminuyó el porcentaje de maduración al 36% del control, en tanto que el peso del grano bajó al 55% en un caso, y 81 a 88% en otro.
- *en 14 días pospanojamiento*: la defoliación de ambas hojas no afectó el rendimiento, mostrando una leve tendencia a disminuir el peso del grano, en tanto que otro ensayo, únicamente el corte de las dos hojas mermó la producción en 15%, afectándose el peso de los granos. El corte de la hoja bandera no incidió.

Estas y otras evidencias indicarían que en condiciones normales, no es necesario contar en cada una de las etapas del crecimiento con toda el área foliar para alcanzar el potencial de rendimiento. Se ha comprobado que las variedades índicas mejoradas no aumentan su rendimiento después que el IAF supera el valor de 6.

C.- ASPECTOS ECOLOGICOS

En 1993 se estimó que el mercado de plaguicidas en arroz sumaba U\$S 3.000 millones y de ellos U\$S 1.114 millones (37%) fueron insecticidas.

Un relevamiento hecho en Filipinas por Heong y col. (1994), demostró que el 43% de las aplicaciones se realizaron para controlar una especie de chinche que ataca en encañado y en llenado de grano. Pero al rendimiento sólo lo afecta en grano lechoso. De todas las aplicaciones realizadas, sólo el 17% fueron hechas en grano lechoso, el 83% restante fue derroche de insecticidas.

Cuando las aplicaciones no se justifican técnicamente, además de incurrirse en costos económicos, se incurre en costos ecológicos que, entre otras consecuencias, provocarán modificaciones en los componentes biológicos del arrozal, de tal forma que se podrán agravar los problemas de plagas, aumentando así los costos económicos que originalmente tenía el cultivo. Así ha ocurrido en las grandes regiones productoras de arroz.

Heong y col. (1995) informan que una gran proporción de la aplicaciones de insecticidas en las arroceras de Asia, son realizadas por una percepción equivocada y una sobreestimación de los daños. La mayoría de los productores hacen la primer aplicación durante los 40 días postplantación, para control de lagartas defoliadoras. Sin embargo, esas plagas no se presentan en poblaciones que afecten el rendimiento. En cambio, esas aplicaciones tempranas contribuyen a elevar a la condición de plagas, a especies que originalmente son de importancia secundaria, como el caso de una especie de "cotorrita" (brown planthopper). Esto se aprecia en la Figura 3 donde los daños provocados por "cotorrita" fueron casi del 100% contra daños menores al 15%, incluyendo el testigo, al comparar 4 aplicaciones foliares (localización no selectiva) contra otras únicas aplicaciones de localización selectiva respectivamente. La eliminación de los enemigos naturales (ruptura del equilibrio) provocada por el uso intensivo de insecticidas en forma no selectiva explica estos resultados.

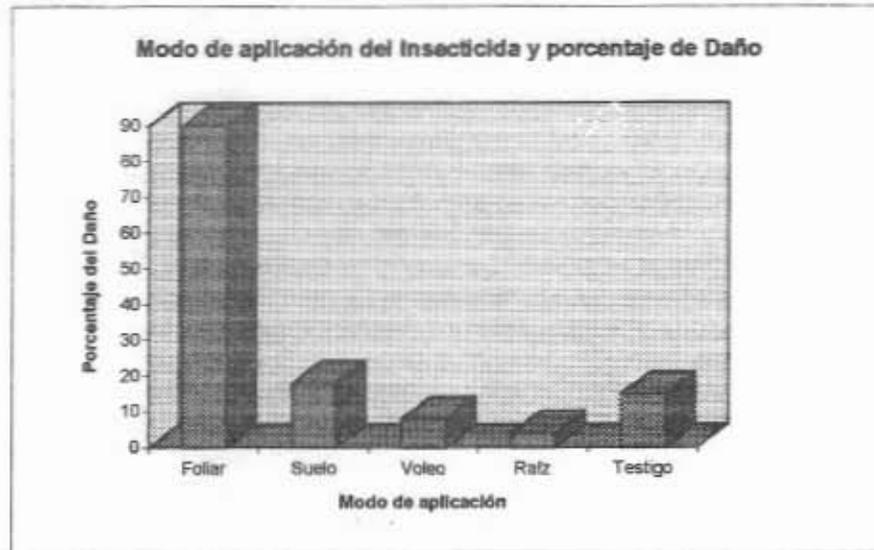


Figura 3.

También se demostró que la resurgencia y crecimiento poblacional de esas "cotorritas" se induce con el uso de insecticidas de amplio espectro, por la eliminación de los enemigos naturales (Kenmore y col., 1992; Heinrichs y Mochida, 1984; Joshi y col., 1992; Schoenly y col., 1994). Ooi y Waage (1994) señalan la coincidencia entre la elevación a categoría de plaga de la "cotorrita" y la "revolución verde", por el fomento que ésta provocó en el mayor uso de insumos, especialmente de insecticidas. Cohen y col. (1994) demostraron que las aplicaciones foliares de deltametrina desequilibra la comunidad de artrópodos del cultivo, favoreciendo el desarrollo poblacional de aquellos que son fitófagos.

El uso abusivo de insecticidas además de la resurgencia y de la elevación a categoría de plaga de especies secundarias, provoca el desarrollo de resistencia a los insecticidas.

En IRRI y Japón se ha indicado la resistencia de "cotorrita" al carbofurán y al lindano respectivamente.

En Uruguay, donde los insectos plaga normalmente no son parte del cultivo, y por consiguiente no es común el uso de insecticidas, se debería tener presente lo que ha ocurrido en esas otras regiones arroceras, a los efectos de no crear o agravar en nuestros cultivos problemas casi inexistentes.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Yoshida S. 1992. Physiological aspects of grain yield. *Ann. Rev. Plant Physiology*.
2. Murata Y. y Matusushima S. Arroz. In: Evans L.T. 1983. *Fisiología de los cultivos*.
3. Counce P.A., Wells.B.R. Y Norman R.J. 1994. Simulated hail damage to Rice: I. Susceptible growth stage. *Agron. J.*
4. García A.U. y Sánchez F.F. 1994. Influence of variety and plant spacing on the incidence of major insect pests and predators of lowland rice. *Philipp. Ent.*
5. Ooi P.A.C. y Waage J.K. 1994. Biological control in rice: applications and research needs. In: *Rice pest science and management; selected papers from the International Rice Research Conference IRRI, 1994.*
6. Heong K.L., Teng P.S. y Moody K. 1995. Managing rice pests with less chemicals. *Geo Journal.*
7. Kumar H. 1995. Varietal resistance, population dynamics and timing insecticidal application with peak oviposition by *Scirpophaga incertula* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) on rice. *Ann. appl. Biol.*