

RENDIMIENTO POTENCIAL DE MAIZ

Gabriel Espósito

El rendimiento potencial de un cultivo se define como la producción alcanzada cuando las plantas crecen con condiciones no limitante de agua y nutrientes, empleando un cultivar adaptado a ese ambiente y con un control efectivo de factores causantes de estrés como malezas, plagas, y enfermedades (Sinclair, 1993; Evans & Fischer, 1999). Bajo esta situación el rendimiento de una especie está dado por factores que tienen una marcada influencia sobre el desarrollo, crecimiento y rendimiento del cultivo (Cirilo, 1994; Andrade & Sadras, 2002). Así, la radiación que determina la fotosíntesis por un lado y la temperatura, que determina la longitud del ciclo de un cultivo por otro, modifican directamente el rendimiento (Andrade *et al.*, 1996).

Los altos rendimientos de maíz están asociados con ambientes de alta radiación solar y temperaturas óptimas, maximizándose el mismo cuando la amplitud térmica (diferencia entre la temperatura del día y de la noche) se incrementa (Cantarero *et al.*, 1999), debido a que temperaturas diurnas elevadas (alrededor de 30°C) posibilitan una alta fotosíntesis (Andrade *et al.*, 1997), y las temperaturas nocturnas frescas disminuyen la respiración y retrasan el desarrollo, prolongando los días de aprovechamiento de la radiación incidente (Sadras *et al.*, 2002).

Los sistemas de alta producción deben maximizar: a- la radiación interceptada por los tejidos fotosintéticos, b- la eficiencia de conversión en materia seca y c- la fracción de materia seca que es asignada a la formación de grano (Cárcova *et al.*, 2004). Al incrementar la radiación interceptada durante el período crítico (30 días centrados en floración), se obtiene un mayor número de granos por superficie y por ende se incrementan los rendimientos (Barbieri *et al.*, 2002).

Desde la campaña 2004/05 en la UNRC se evalúa la obtención a campo del rendimiento de maíz sin limitaciones hídricas ni nutricionales y bajo un estrategia de manejo tendiente a maximizar la producción. Hasta el presente, las diferencias climáticas entre las distintas campañas agrícolas justificaron importantes variaciones en la cantidad total de agua requerida como riego para mantener la producción potencial del maíz, con una media de 248 mm y con extremos entre 60 y 405 mm de riego.

En las últimas cuatro campañas se incorporó la evaluación de la fecha de siembra sobre la determinación del rendimiento potencial del maíz. Al respecto se ha establecido que para las condiciones ambientales del Sur de Córdoba el rendimiento potencial alcanzable medio de 10 campañas es de 18.655 kg/ha para maíces tempranos y de 15.077 kg/ha para maíces tardíos, lo cual determina una pérdida de producción potencial de 3.578 kg/ha.

En comparación con el rendimiento obtenido como promedio por los productores del Dpto. Río Cuarto (Córdoba), la brecha de producción fue establecida en 12.696 kg/ha dado que el rendimiento medio de maíz a nivel departamental es de 5.959 kg/ha. Esta brecha puede explicarse en primer lugar por la oferta ambiental, principalmente hídrica y en

segundo lugar por la diferencial oferta nutricional dado que la obtención de los rendimientos potenciales se logró con la adición de 269, 51, 53 y 1,5 kg/ha de NPSZn versus los 23, 18, 17 y 0 kg/ha de NPSZn utilizados por los productores del sur de Córdoba, según la encuesta realizada por Cisneros *et al* (2008).

El efecto del riego sobre el rendimiento potencial se está evaluando desde hace dos campañas, en las cuales se han encontrado resultados concordantes con la oferta hídrica de cada una. En este sentido, en la campaña 2014/15 la respuesta al riego fue de 6214 y 1827 kg/ha para la fecha de siembra temprana y tardía respectivamente mientras que en la campaña 2015/16 el impacto del riego fue solo de 1217 y 917 kg/ha para las mismas condiciones de siembra.

En relación a la nutrición nitrogenada es importante resaltar que se ha encontrado un efecto interactivo entre la densidad de siembra (D) y la fertilización con N, dado que la respuesta a una mayor densidad se observa conforme se mejore la disponibilidad de este nutriente. Por este motivo, es necesario desarrollar estrategias de diagnóstico simultáneo entre N y D. Es necesario resaltar que, hasta el presente en la Argentina, no han sido desarrollados modelos de diagnóstico simultáneos de N y D. Los estudios preliminares de la campaña 2015/16 indican que la combinación óptima económica, en los lotes comerciales donde se realizaron los ensayos de N y D, osciló entre 45 kg/ha de N con 62.000 plantas/ha hasta los 300 kg/ha de N combinados con 160.000 plantas/ha. Esto evidencia la necesidad de contar con mayor información al respecto para poder hacer recomendaciones de manejo válidas a escala de campo.

Otro aspecto de manejo de cultivos que permite estrechar las brechas de producción es el ajuste de la distancia entre hileras. Durante varias experimentaciones realizadas en el Sur de Córdoba se ha podido establecer que a medida que la oferta hídrica mejora deben sembrarse una mayor cantidad de plantas por superficie y a una menor distancia entre hileras para minimizar el estrés por densidad. Por el contrario, a medida que disminuye la oferta hídrica la densidad de siembra debe reducirse drásticamente y con un aumento de la distancia entre hileras para minimizar el consumo hídrico en los estadios iniciales de crecimiento, preservando así agua para el periodo crítico.

En relación al rendimiento potencial se han realizado 5 experimentos comparando 120.000 plantas/ha a 35 y 52 cm de distancia entre hileras, respectivamente. En cuatro de ellos, las diferencias fueron significativas y a favor de los surcos estrechos con una diferencia media de 1700 kg/ha (19.013 vs 17.310 kg/ha, para 35 vs 52 cm, respectivamente). Similares resultados fueron encontrados por productores de AAPRESID en planteos de alta producción.

Finalmente se destaca que el rendimiento de maíz también depende de la calidad de siembra, dado que la desuniformidad espacial y temporal pueden disminuir la productividad hasta valores cercanos al 20 %. En condiciones de siembras con sembradoras convencionales la velocidad de avance de la labor no debería superar los 4 km/ha para evitar pérdidas asociadas a la desuniformidad espacial, mientras que esta velocidad podría incrementarse hasta los 8 km/ha si se emplearan sembradoras de precisión y con adecuadas condiciones siembra.

Por otro lado, la desuniformidad temporal es de mayor impacto sobre el rendimiento que la espacial. La misma afectará la productividad cuando la población de plantas desuniformes supera el 15% de la población total. Factores asociados a la distribución de los rastrojos, a la velocidad de siembra, a la regulación de la sembradora y a la calidad de la semilla determinarían la calidad de la uniformidad temporal.