



Proyecto Regional Agrícola Desarrollo Rural

Estación Experimental Agropecuaria Pergamino "Ing. Agr. Walter Kugler"

RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN NITRÓGENO-AZUFRA EN DIFERENTES GENOTIPOS DE MAÍZ PISINGALLO

Ings. Agrs. Gustavo Ferraris, Lucrecia Couretot¹ y Juan Carlos Ponsa²

Introducción

El Maíz pisingallo o "Pop Corn" es, en un esquema de rotación con gramíneas, una alternativa a la siembra de maíz convencional. La menor demanda global de nutrientes merced a su menor potencial de rendimiento, y el mayor valor del grano que permite atenuar los costos de transporte y comercialización, lo constituyen en una opción válida para reducir costos y aumentar rentabilidad. La viabilidad del Maíz pisingallo se ve favorecida por el creciente potencial de rendimiento de los híbridos que año a año son lanzados al mercado. Sin embargo, algunos aspectos de manejo no están del todo claros, siendo uno de los más importantes el ajuste de la fertilización. No se han establecido umbrales propios para el cultivo, y en general se usan los mismos criterios utilizados para un maíz convencional con menores rendimientos. Menos aún se ha estudiado la interacción entre genética y fertilización, es decir, si la respuesta al agregado de dosis crecientes de un nutriente difiere entre cultivares.

El objetivo de este ensayo es evaluar la respuesta a la fertilización nitrógeno-azufrada en cuatro genotipos diferentes de Maíz pisingallo. Hipotetizamos que 1. El Maíz pisingallo responde incrementando sus rendimientos al aplicar dosis crecientes de nitrógeno y al ser fertilizado con azufre y 2. La función de respuesta difiere entre genotipos.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en Pergamino durante la campaña 2004/05, sobre un suelo serie Pergamino (Argiudol típico). La siembra del cultivo se realizó en siembra directa, siendo soja de primera el antecesor. El diseño correspondió al de bloques completos aleatorizados, con dos repeticiones y arreglo factorial de cuatro cultivares y seis tratamientos de fertilización. El detalle de los factores evaluados se presenta a continuación.

Tratamientos evaluados en el ensayo

Factor 1: Genotipos

Alumni (Satus Ager) AG 625
Vogel (Conagra) VyP 330
Sursem Poper 42
Basso 5620

(1) Técnicos de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino
(2) Técnico de la EEA Pergamino

Factor 2: Fertilización *-dosis de nitrógeno (N) y azufre (S)-*

N0

N40

N80

N120

N40 S20

N120 S20

El ensayo fue sembrado el 15 de octubre, a una densidad de 86000 semillas/ha y con un espaciamiento de 52.5 cm. entre hileras. La fertilización de base consistió en la aplicación de 80 kg ha⁻¹ de fosfato monoamónico (12-23-0) a la siembra. La condición física del lote era buena, y el suelo tenía un almacenaje de 80 % AU hasta 1 m de profundidad a la siembra. Para el control de malezas se utilizó metolaclor + atrazina, a la dosis de 1000 + 2000 ml ha⁻¹, respectivamente.

Los ensayos fueron cosechados en forma manual, con trilla estacionaria de las muestras. Para el análisis de los resultados se realizaron análisis de varianza, comparaciones de medias y análisis de regresión.

Resultados y discusión

Previo a la siembra se realizó un análisis químico de suelo, cuyos resultados se consignan en la Tabla 1.

Tabla 1: Análisis químico en capa superficial de suelo (0-20 cm).

Profundidad	PH agua(1:2,5)	CE	MO (%)	N total (%)	P-Bray (ppm)	N-NO3 (ppm)	S-SO4 (ppm)
0-20	6	0,168	2,28	0,105	19	8	5,8
20-40						2	

Se detectó efecto de genotipo (P=0,000) y estrategia de fertilización (P=0,000), pero no interacción genotipo x fertilización (P=0,36). Desglosando los efectos de los nutrientes individuales, se reveló efecto de N pero no de S ni interacciones entre nutrientes o con los genotipos. Algunas de estas relaciones se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Significancia estadística (Valos de P) de los efectos e interacciones evaluadas.

Modelo evaluado: híbrido x fertilización	
HIBRIDO	0,00
FERTILIZACION	0,21
HIBRIDO*FERTILIZACION	0,22
Modelo evaluado: híbrido x nitrógeno x azufre	
NITROGENO	0,05
AZUFRE	0,21
HIBRIDO	0,00
NITROGENO*AZUFRE	0,21
NITROGENO*HIBRIDO	0,22
AZUFRE*HIBRIDO	0,89
NITROGENO*AZUFRE*HIBRIDO	0,85

Los rendimientos de los diferentes cultivares se presentan en la Figura 1. Se determinaron diferencias importantes entre los mismos. Es probable que la brecha de

rendimiento entre genotipos de maíz pisingallo supere a la que existe en maíz convencional.

Por otra parte, aún cuando no se determinó interacción $N \times S$ estadísticamente significativa, la respuesta a S fue mayor ante una dosis alta de N (Figura 2). Este comportamiento se observó anteriormente en maíz y otros cultivos, como trigo o cebada cervecera.

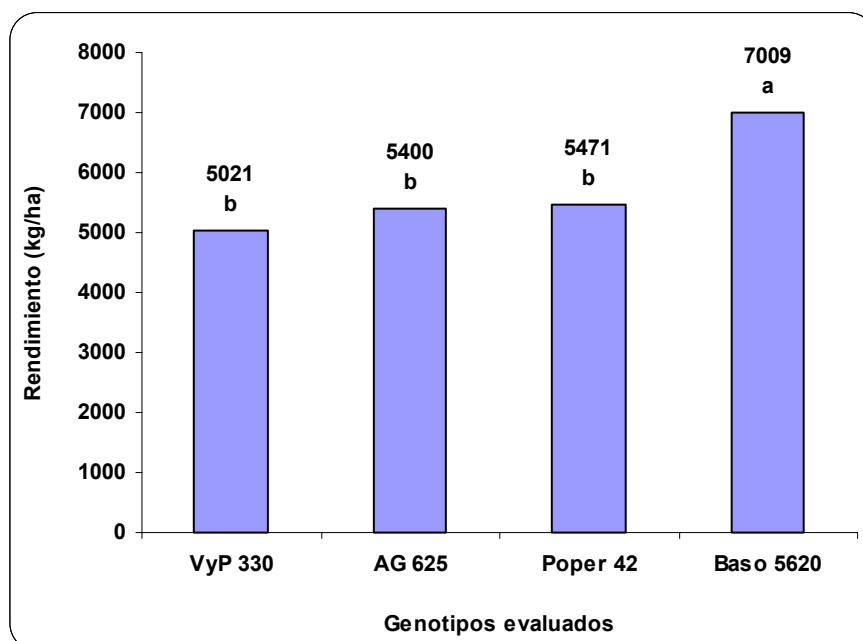


Figura 1: Rendimiento (kg ha^{-1}) de los cultivares evaluados en el ensayo, media de cuatro dosis de nitrógeno, dos dosis de azufre y dos repeticiones.

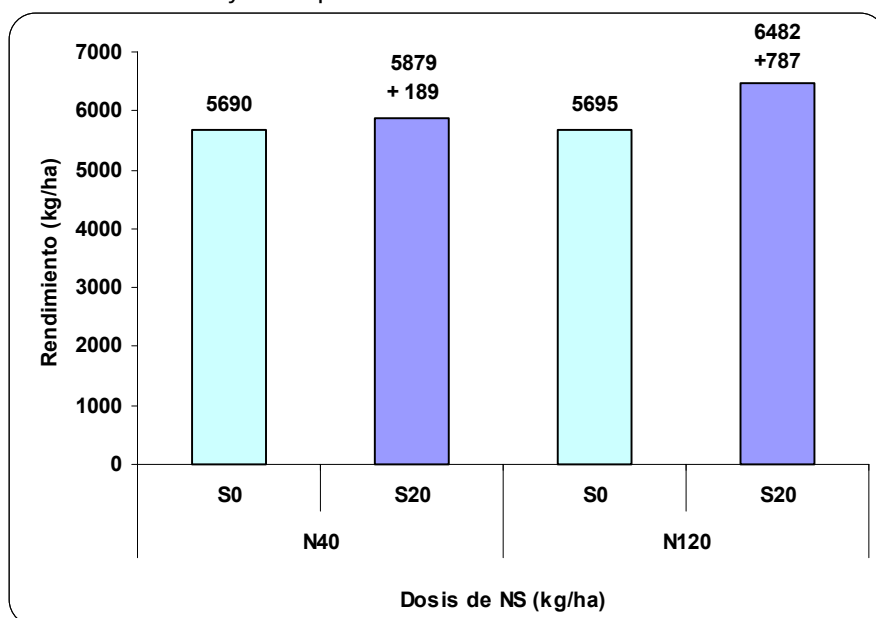


Figura 2: Rendimiento (kg ha^{-1}) de la combinación factorial de dos dosis de N (40 y 80 kg ha^{-1}) y dos dosis de S (0 y 20 kg ha^{-1}), media de cuatro genotipos y dos repeticiones.

Los rendimientos en función de la dosis de N expresaron un patrón de respuesta diferente según el genotipo considerado (Figura 3). Para el cultivar de mayor rendimiento, se ajustó una función cuadrática que no alcanzó su máximo en el rango de dosis de N evaluadas. Por otra parte, la función tuvo un ajuste muy alto ($R^2=0,79$). En el caso del cultivar AG625, los rendimientos fueron sensiblemente menores, pero se incrementaron de manera lineal hasta la dosis máxima de N. El ajuste de la función fue sensiblemente menor ($R^2=0,79$), lo cual estaría dado por una pendiente de respuesta poco pronunciada, que reflejaría una baja eficiencia de uso del N proveniente del fertilizante en este híbrido. Los cultivares Poper 42 y VyP 330 por su parte, ajustaron a funciones cuadráticas, con los rendimientos máximos en una dosis cercana a los 80 kg N ha⁻¹.

La relación entre rendimiento y dosis de N tuvo un bajo ajuste cuando se integraron los datos de los cuatro genotipos (Figura 4). Dada la variabilidad existente, es probable que por el momento sea necesario realizar un ajuste individual para cada genotipo o grupo de genotipos. Aquellos de mayor productividad, responden más al N y requieren del agregado de dosis más elevada de este nutriente.

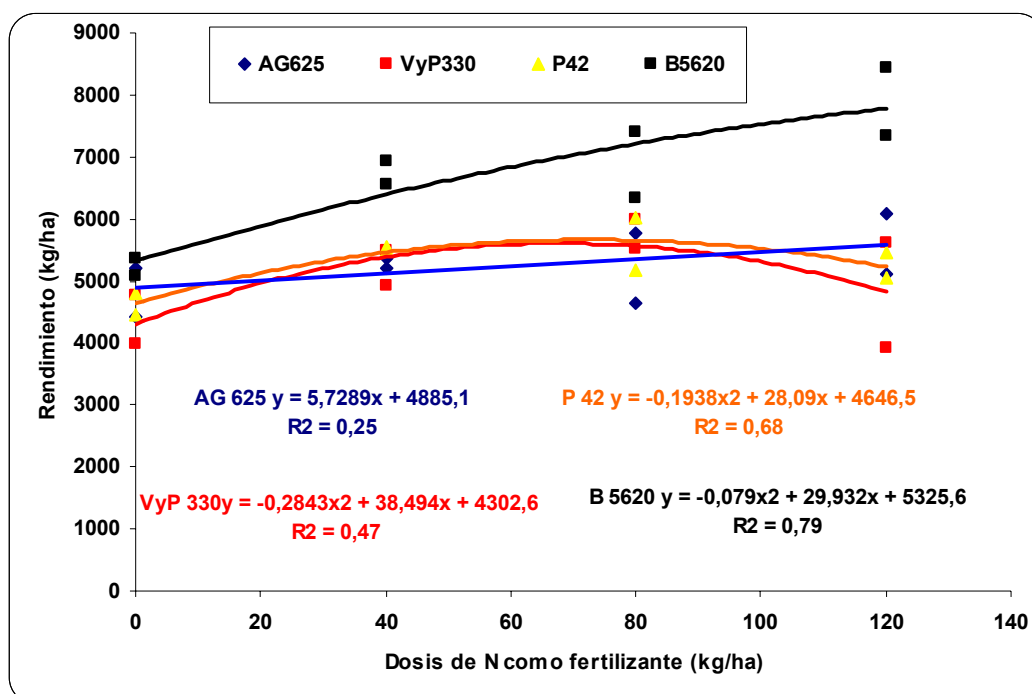


Figura 3: Relación entre los rendimientos y la dosis de N agregado como fertilizante (kg ha⁻¹) en cuatro cultivares de Maíz pisingallo. Los ajustes de regresión se realizaron en forma individual para cada cultivar.

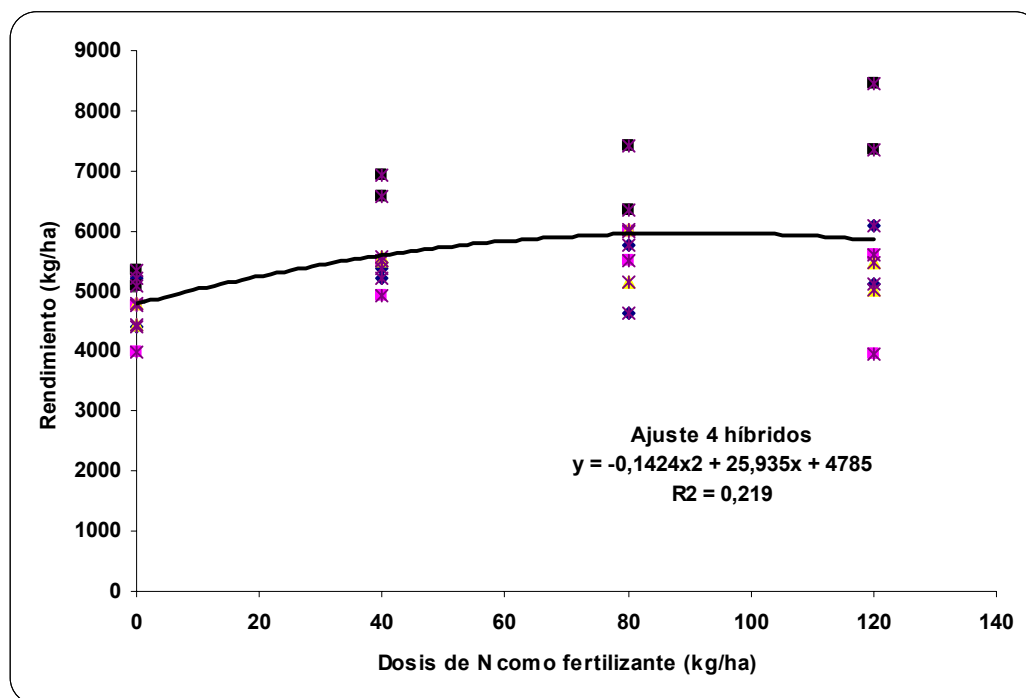


Figura 4: Relación entre los rendimientos y la dosis de N agregado como fertilizante (kg ha^{-1}) en cuatro cultivares de Maíz pisingallo. El ajuste de regresión se realizó considerando todos los genotipos en conjunto.

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que existe un elevado potencial de respuesta a nitrógeno y azufre en el cultivo, así como una amplia brecha de rendimiento entre genotipos. Los híbridos evaluados mostraron patrones diferenciales de respuesta, lo que lleva a concluir que por el momento es difícil definir un método de diagnóstico único para todos los cultivares. Los ajustes por híbrido o grupos de híbridos deberían considerar principalmente su potencial de rendimiento, indicando las mayores dosis para aquellos de mayor productividad.