

Diagnostico y manejo de la fertilización fosfatada en trigo y maíz

Pedro A. Barbagelata



EEA Paraná

Rosario, 19 de mayo de 2011

Proyecto Nacional PN CER-022421 del INTA

- Resultados de una red de 46 ensayos de fertilización fosfatada en trigo y 63 en maíz y ensayos de larga duración de P
- Campañas: 2006/07 a 2009/10
- Ubicación: área de influencia de las EEA INTA Ch.E.Barrow, Balcarce, Pergamino, Gral. Villegas, G. Covas (Anguil), Marcos Juárez, Paraná, Rafaela, Santiago del Estero, y Famaillá (Tucumán)
- Responsables: Barraco, Mondino, Sánchez, Galarza, Ferrari, Barbieri, Echeverría, Ross, Vera Candioti, Vivas, Fontanetto, Bono, Melchiori, Barbagelata

Objetivos

- Comparar dos métodos de extracción de P del suelo (Bray1 y Mehlich-3) → correlación, calibración
- Evaluar la respuesta en trigo y maíz a la fertilización con P y su relación con el nivel de P en suelos medido en muestras obtenidas a dos profundidades (5 y 20 cm)
- Contrastar el efecto de la aplicación de P incorporado en líneas a la siembra y al voleo en cobertura anticipado
- Examinar los cambios en niveles de P en suelos a través del tiempo para diferentes niveles iniciales de P en suelo y dosis de P aplicadas anualmente

Red de ensayos en trigo y maíz

Tratamientos evaluados:

- Testigo (sin P)
 - 12
 - 24
 - 36
- } kg de P ha⁻¹ aplicados al voleo en forma anticipada a la siembra (30-60 días)
-
- 24 → kg de P ha⁻¹ aplicado en líneas con la sembradora, al momento de la siembra

Determinaciones: muestreo de suelos previo a la aplicación de los fertilizantes (profundidades: 0-5 y 5-20 cm). Rendimiento del cultivo y extracción de muestras de granos para determinación de contenido de P.

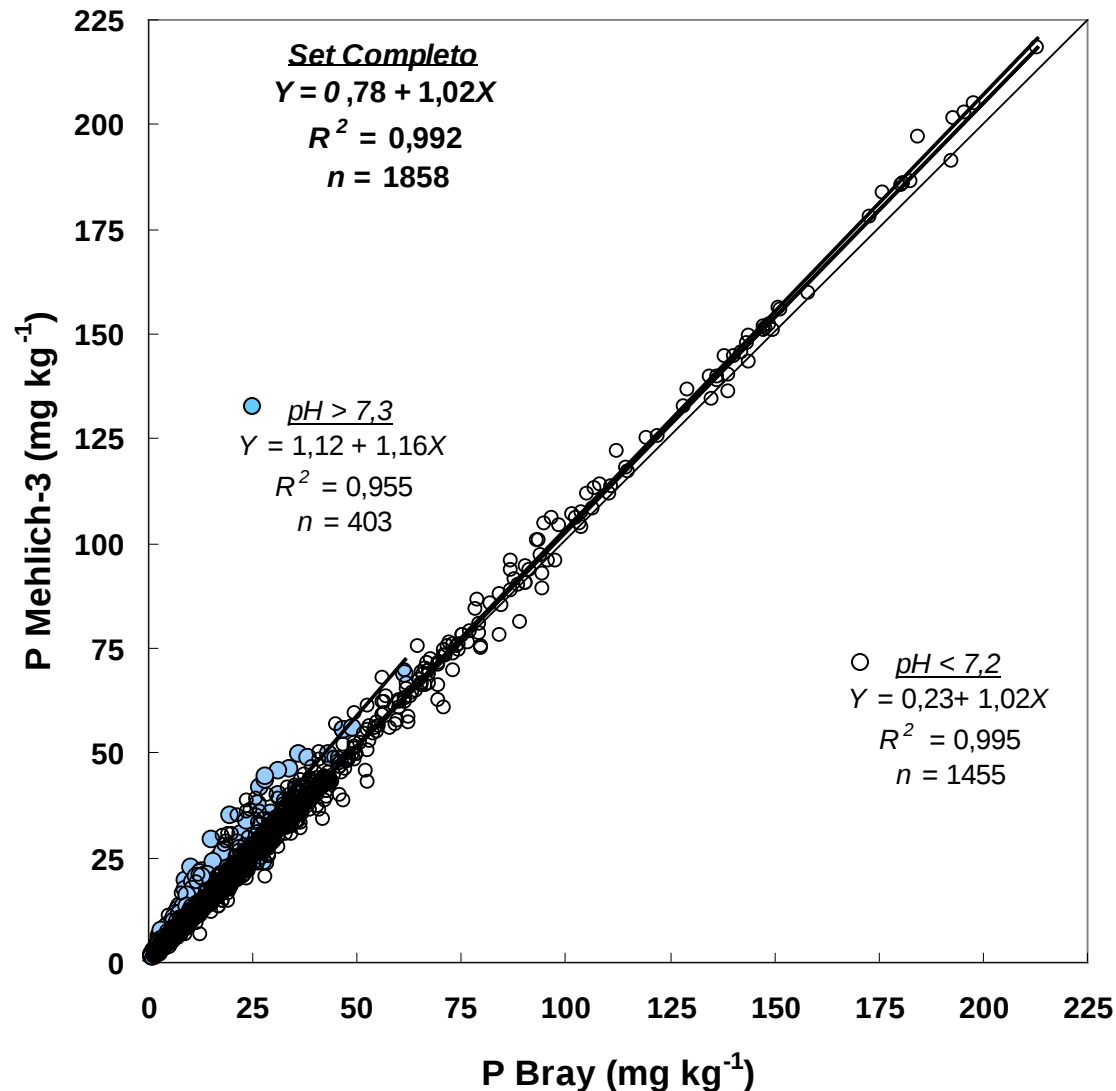
Métodos de análisis para P

(Extractantes)

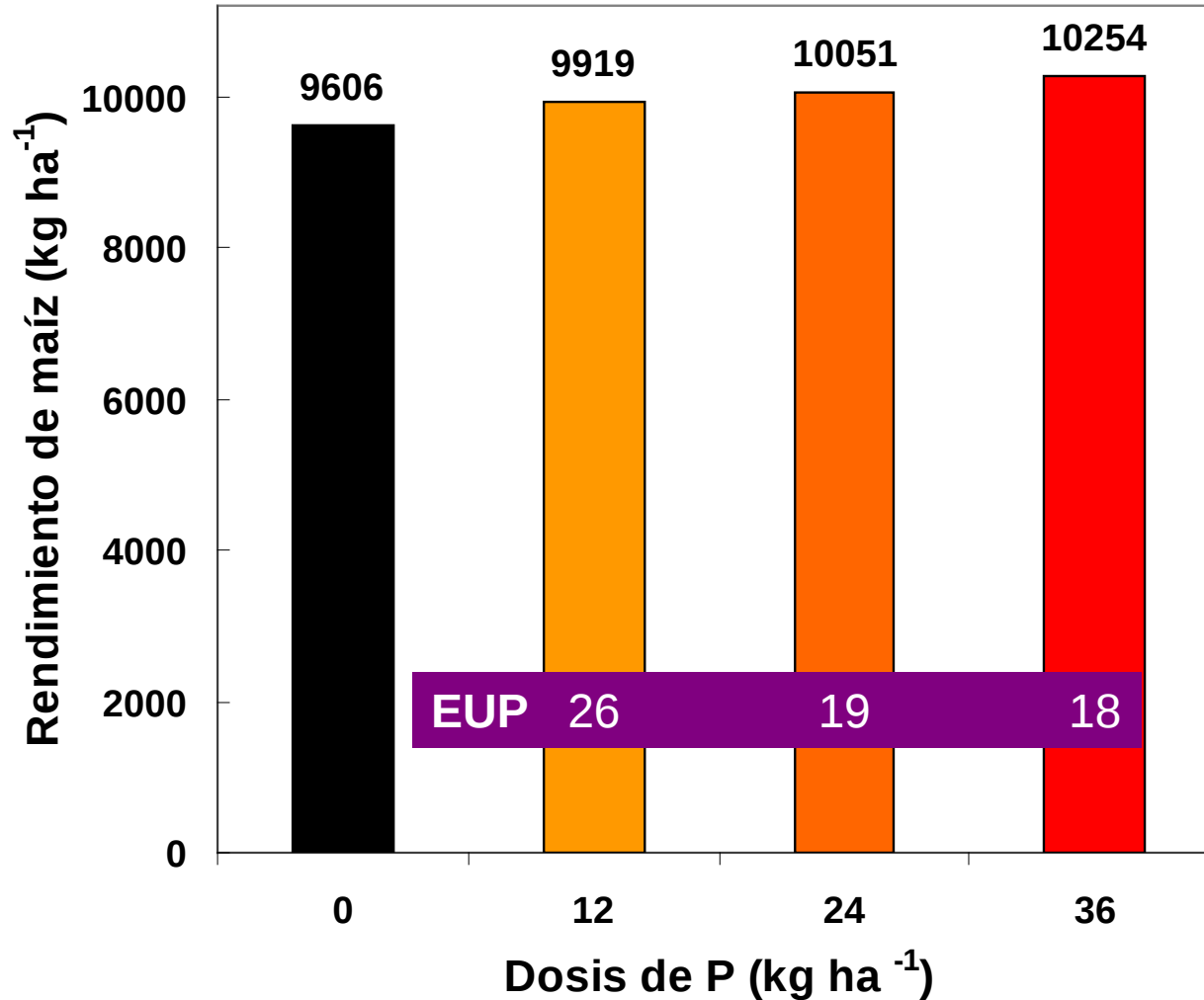
Análisis	Composición del extractante	Comentarios	Fuente
Bray 1	$0.03 \text{ M } \text{NH}_4\text{F} + 0.025 \text{ M } \text{HCl}$	Extractante para P en suelos ácidos a neutros	Bray y Kurtz, 1945
Mehlich 3	$0.2 \text{ M } \text{CH}_3\text{COOH} + 0.25 \text{ M } \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0.015 \text{ M } \text{NH}_4\text{F} + 0.013 \text{ M } \text{HNO}_3 + 0.001 \text{ M } \text{EDTA} - \text{pH } 2.5$	Extractante multinutriente para un amplio rango de suelos y pH.	Mehlich, 1984

Adaptado de Sims, 2000

Relación entre la cantidad de P extraída por Bray y por Mehlich 3



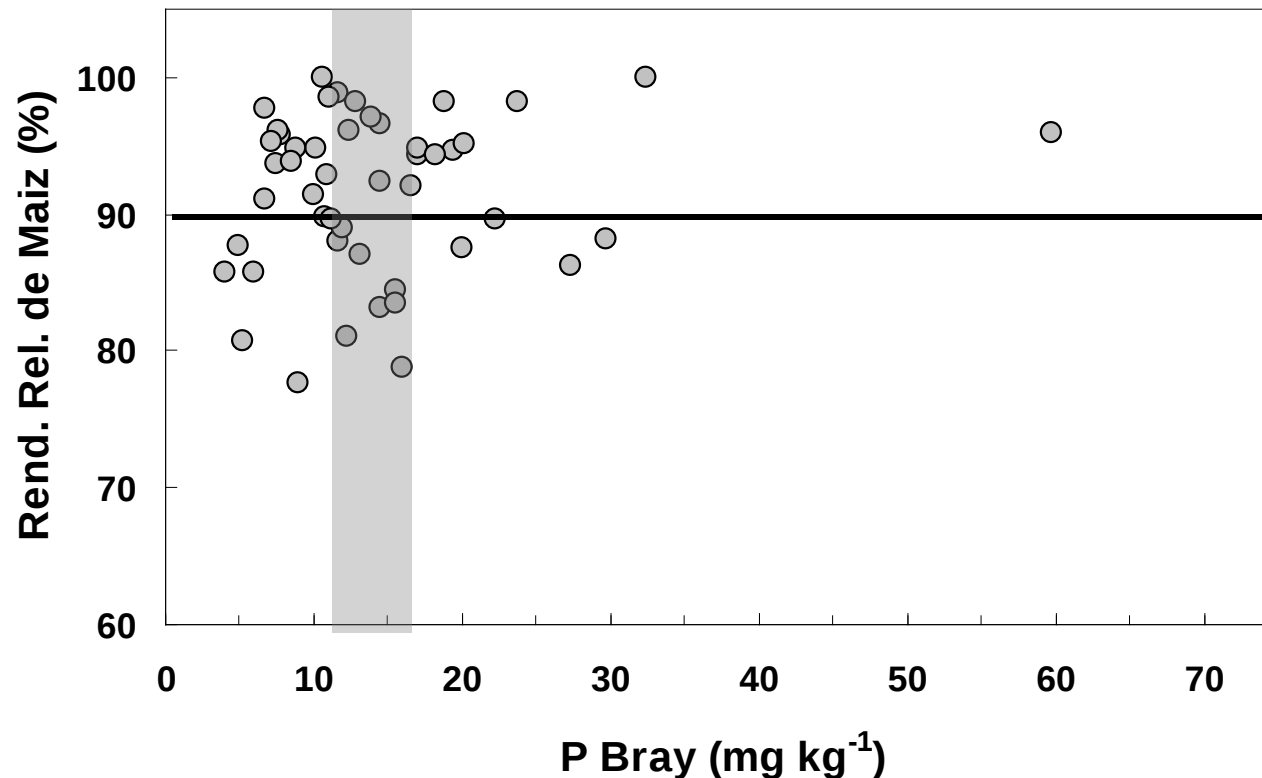
Rendimiento de maíz en función de las dosis de P aplicadas



Promedio de 63 sitios (06/07 y 09/10) – P Bray 14 (entre 4 y 60) mg kg⁻¹
 Rto. medio: 100 qq/ha, desde 59 a 144 qq/ha

Relación entre rendimiento relativo de maíz y P extraído con Bray

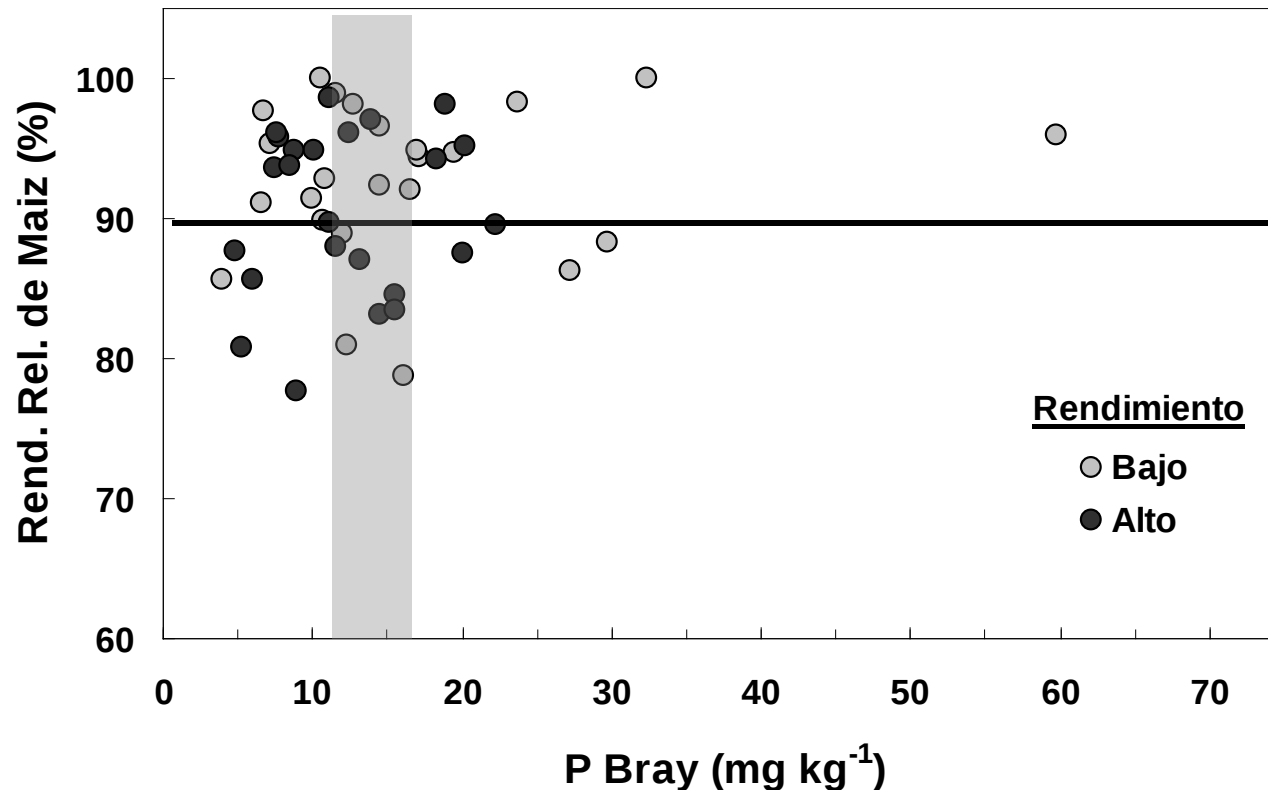
Profundidad de muestreo = 0-20 cm



- **Rendimiento Relativo (%)** = $\frac{\text{Rendimiento Testigo}}{\text{Rendimiento Máximo}} \times 100$

Relación entre rendimiento relativo de maíz y P extraído con Bray

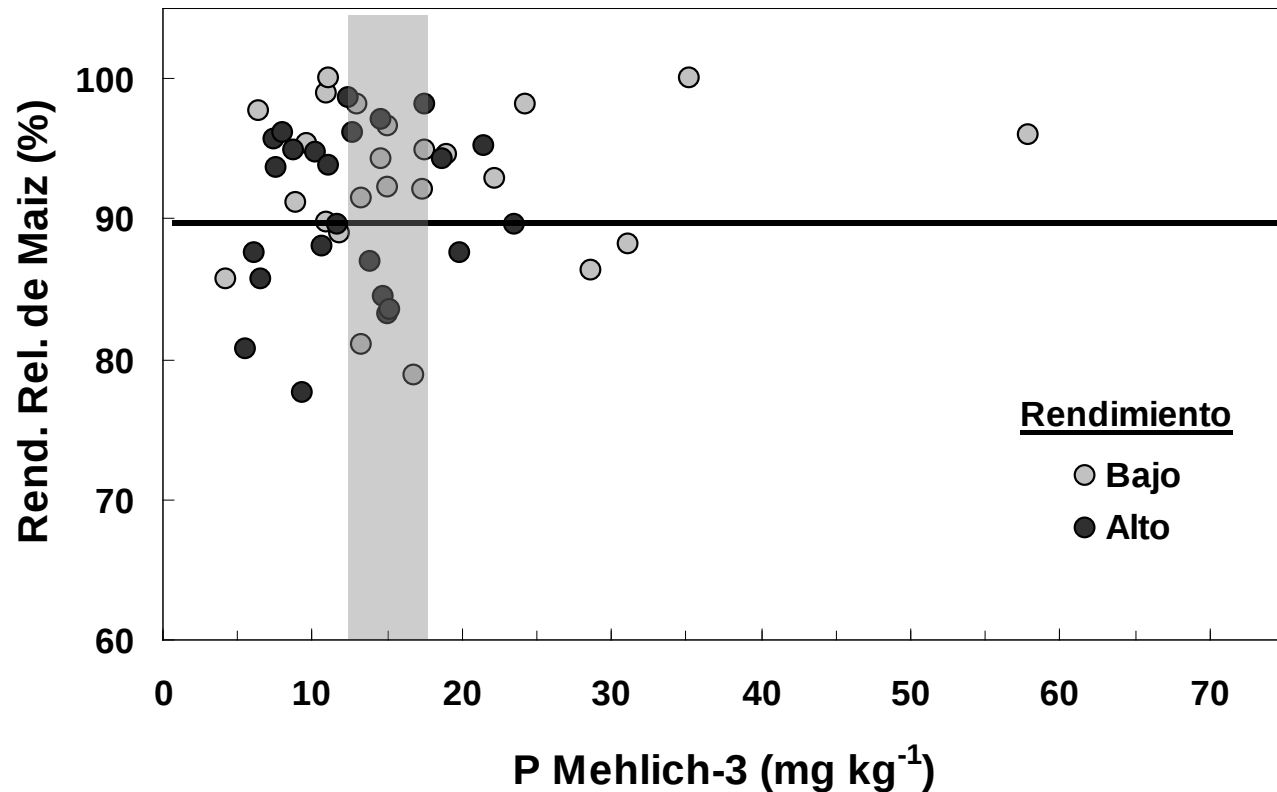
Profundidad de muestreo = 0-20 cm



- **Rendimiento Relativo (%)** = $\frac{\text{Rendimiento Testigo}}{\text{Rendimiento Máximo}} \times 100$

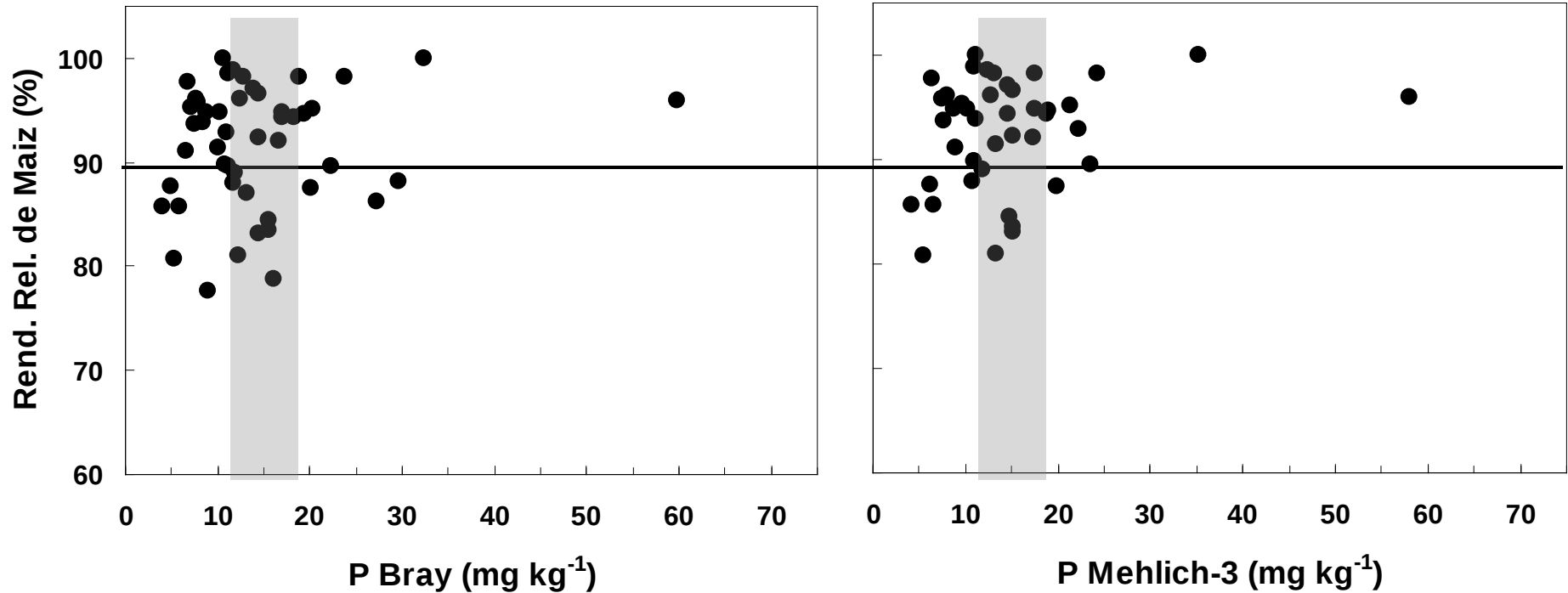
Relación entre rendimiento relativo de maíz y P extraído con Mehlich 3

Profundidad de muestreo = 0-20 cm



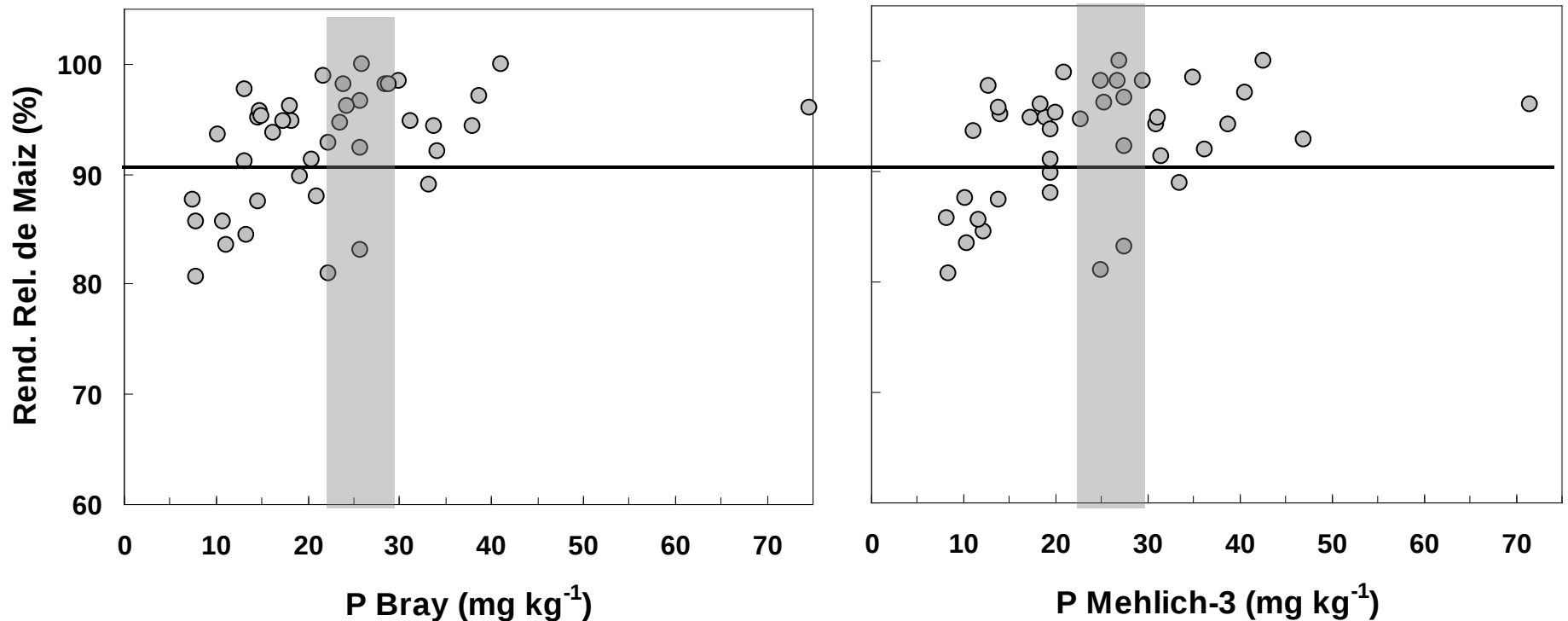
Relación entre rendimiento relativo de **maíz** y P extraído mediante Bray y M3

Profundidad de muestreo = 0-20 cm

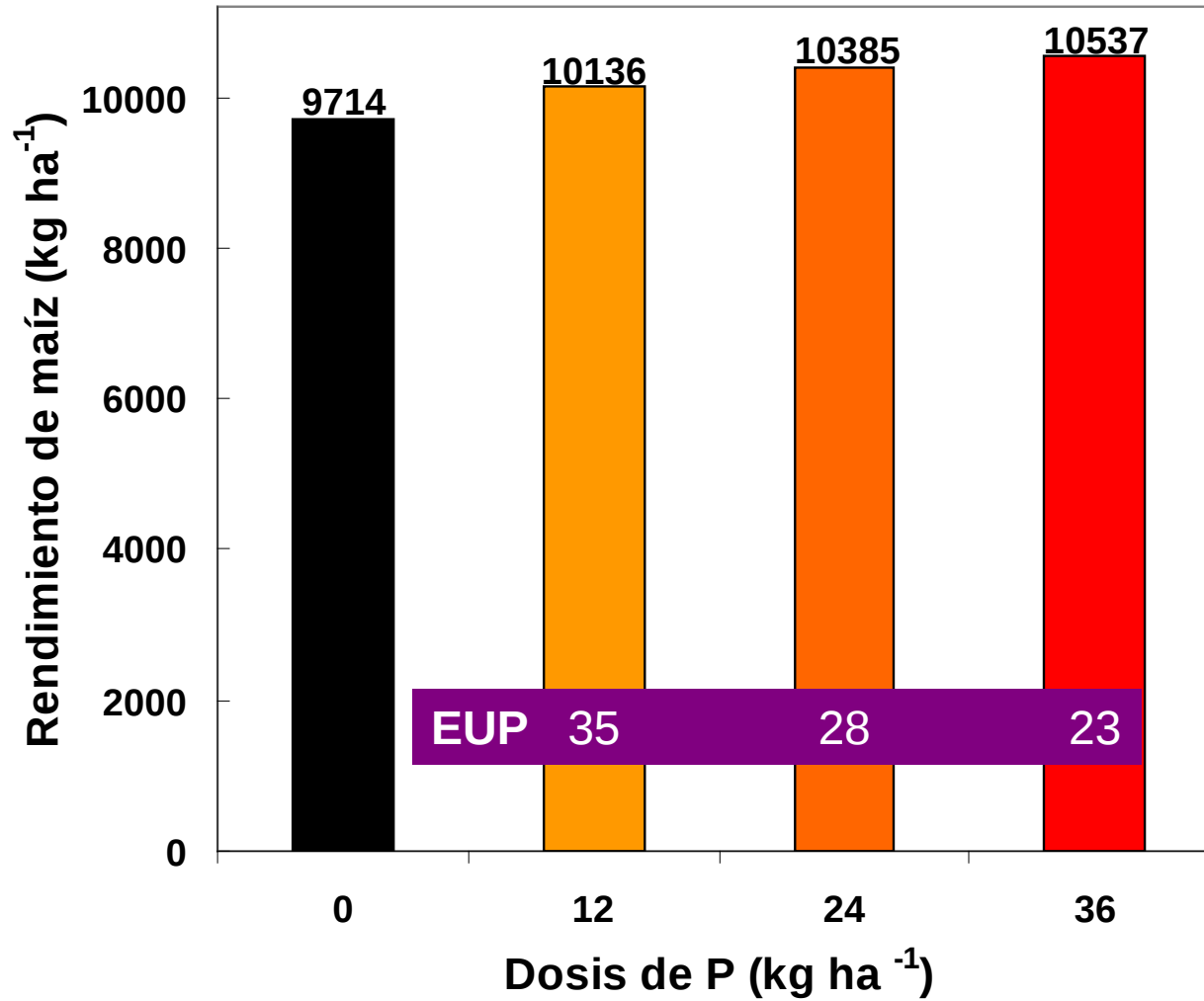


Relación entre rendimiento relativo de **maíz** y P extraído mediante Bray y M3

Profundidad de muestreo = 0-5 cm

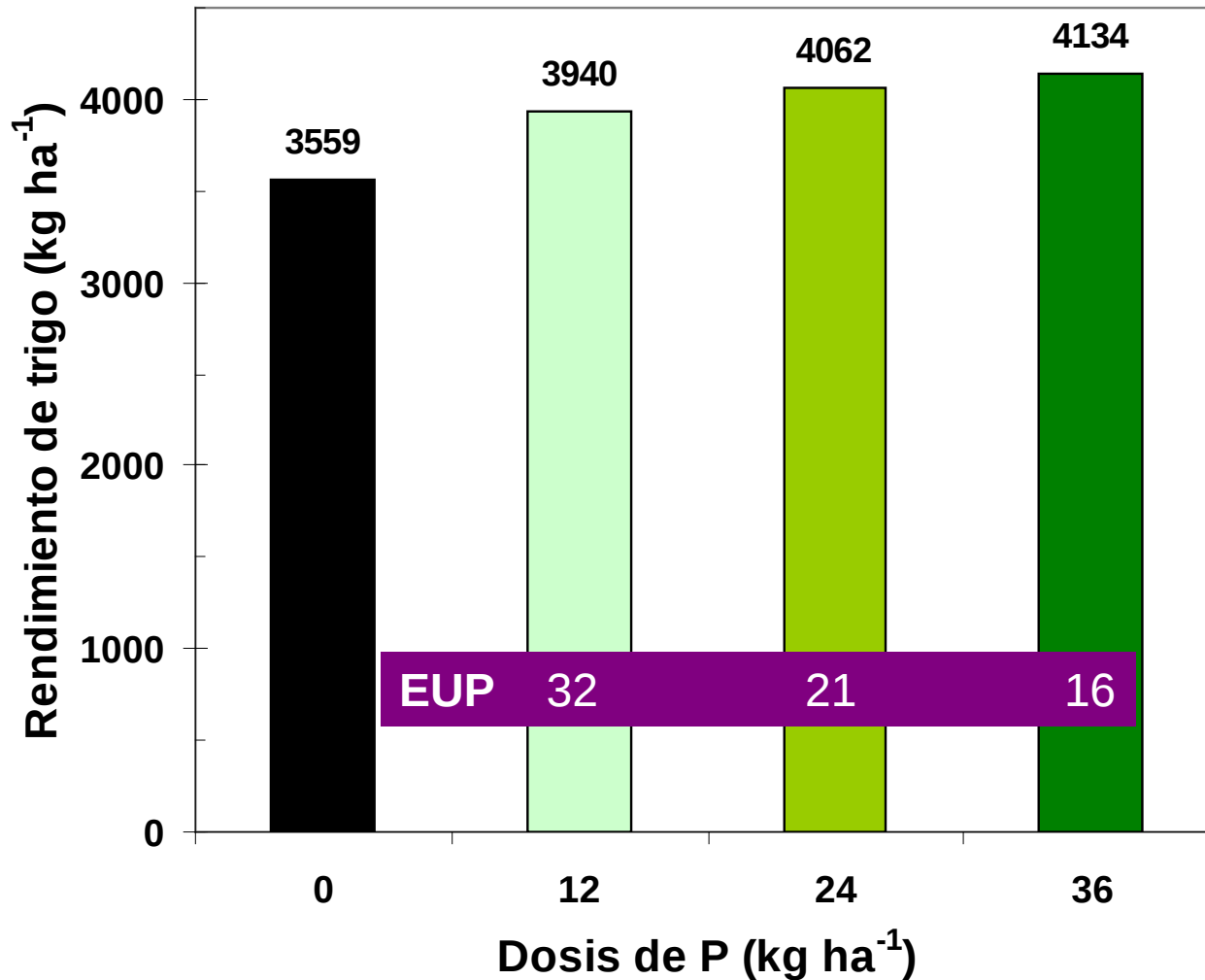


Rendimiento de maíz en función de las dosis de P aplicadas



Promedio de 15 sitios con P Bray menor a 10 mg kg⁻¹

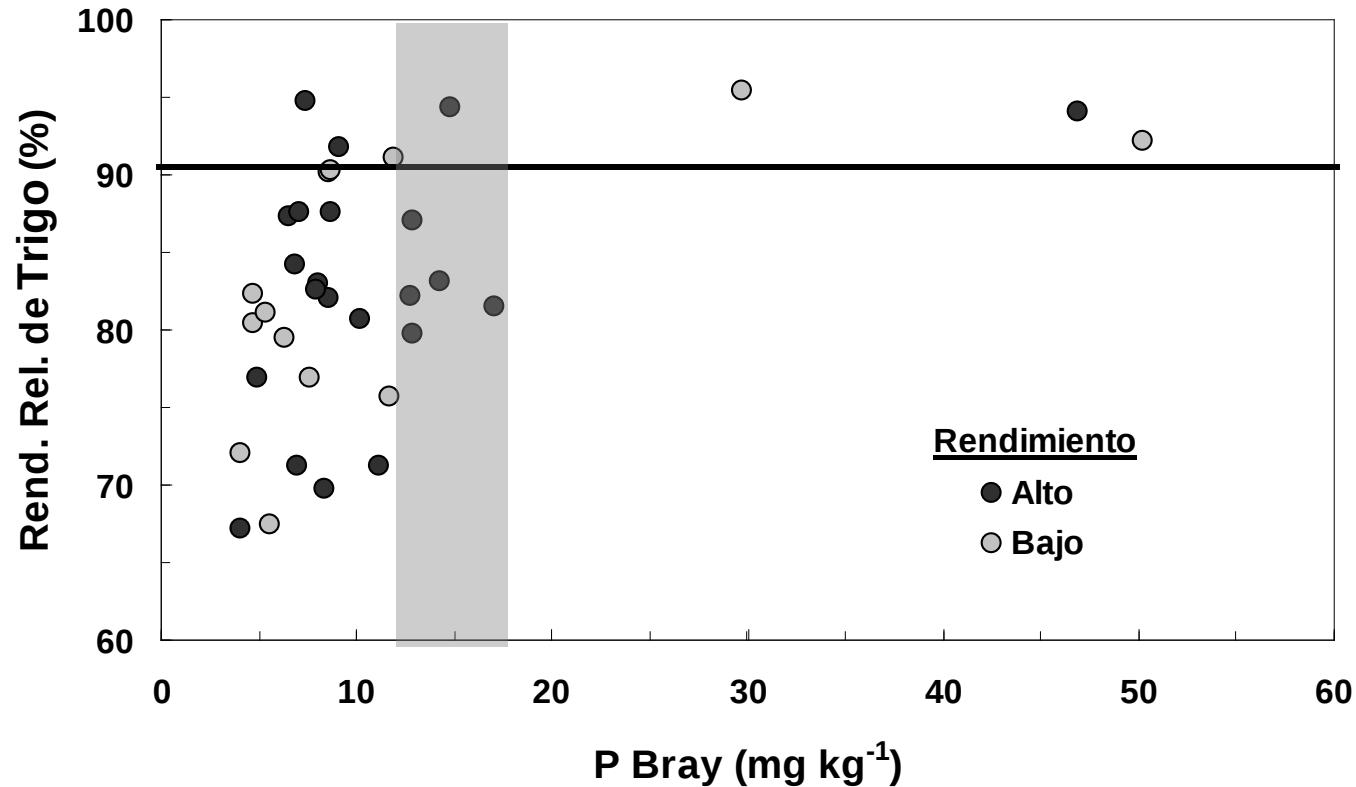
Rendimiento de trigo según dosis de P aplicadas



Promedio de 46 sitios (06/07 a 09/10) – P Bray 12 (entre 4 y 50) mg/kg
 Rto. medio: 39 qq/ha, desde 19 a 72 qq/ha

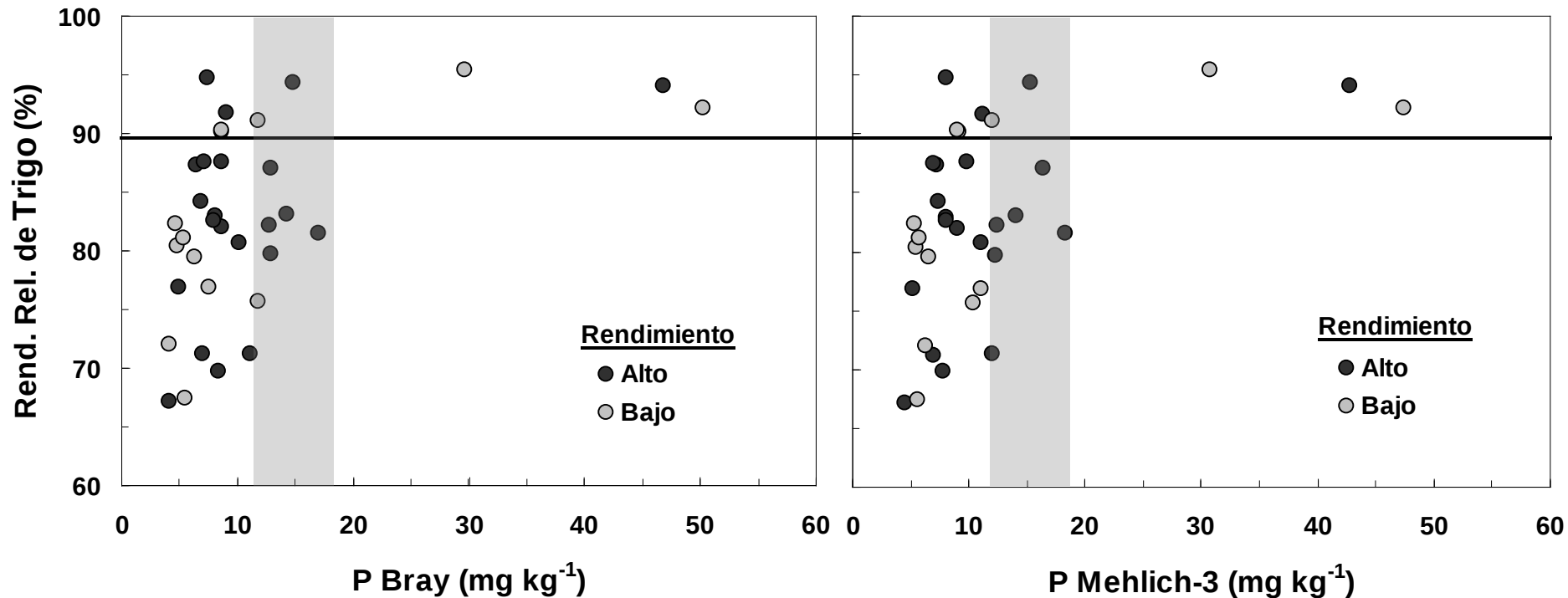
Relación entre rendimiento relativo de trigo y P extraído con Bray

Profundidad de muestreo = 0-20 cm



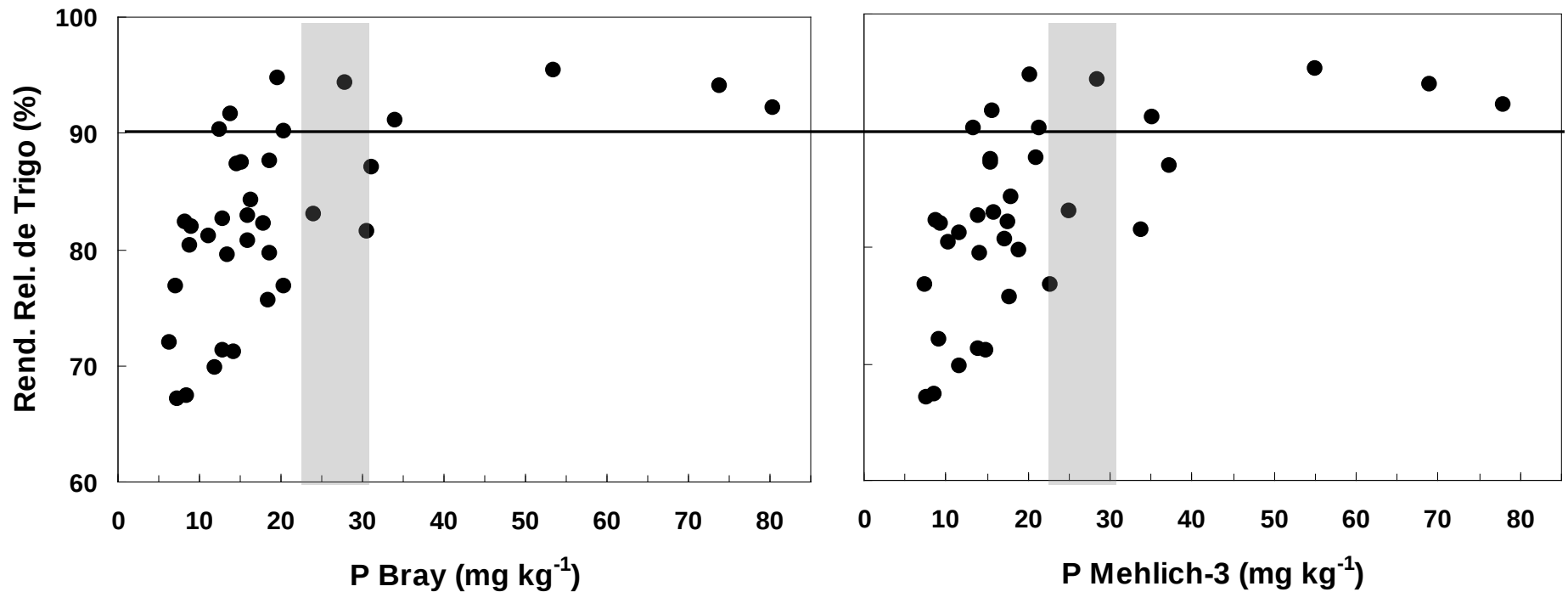
Relación entre rendimiento relativo de **trigo** y P extraído por Bray y Mehlich-3

Profundidad de muestreo = 0-20 cm

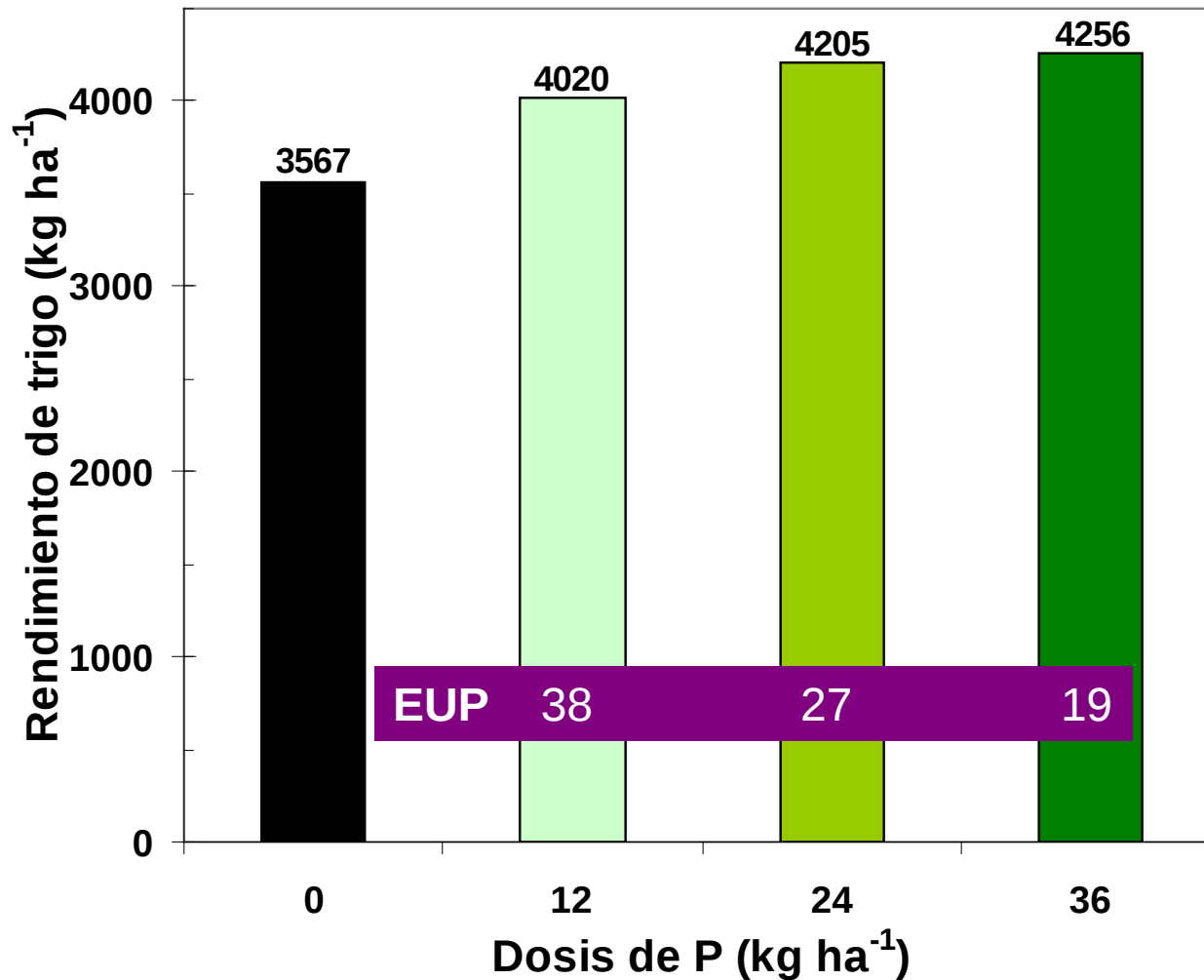


Relación entre rendimiento relativo de **trigo** y P extraído por Bray y Mehlich-3

Profundidad de muestreo = 0-5 cm

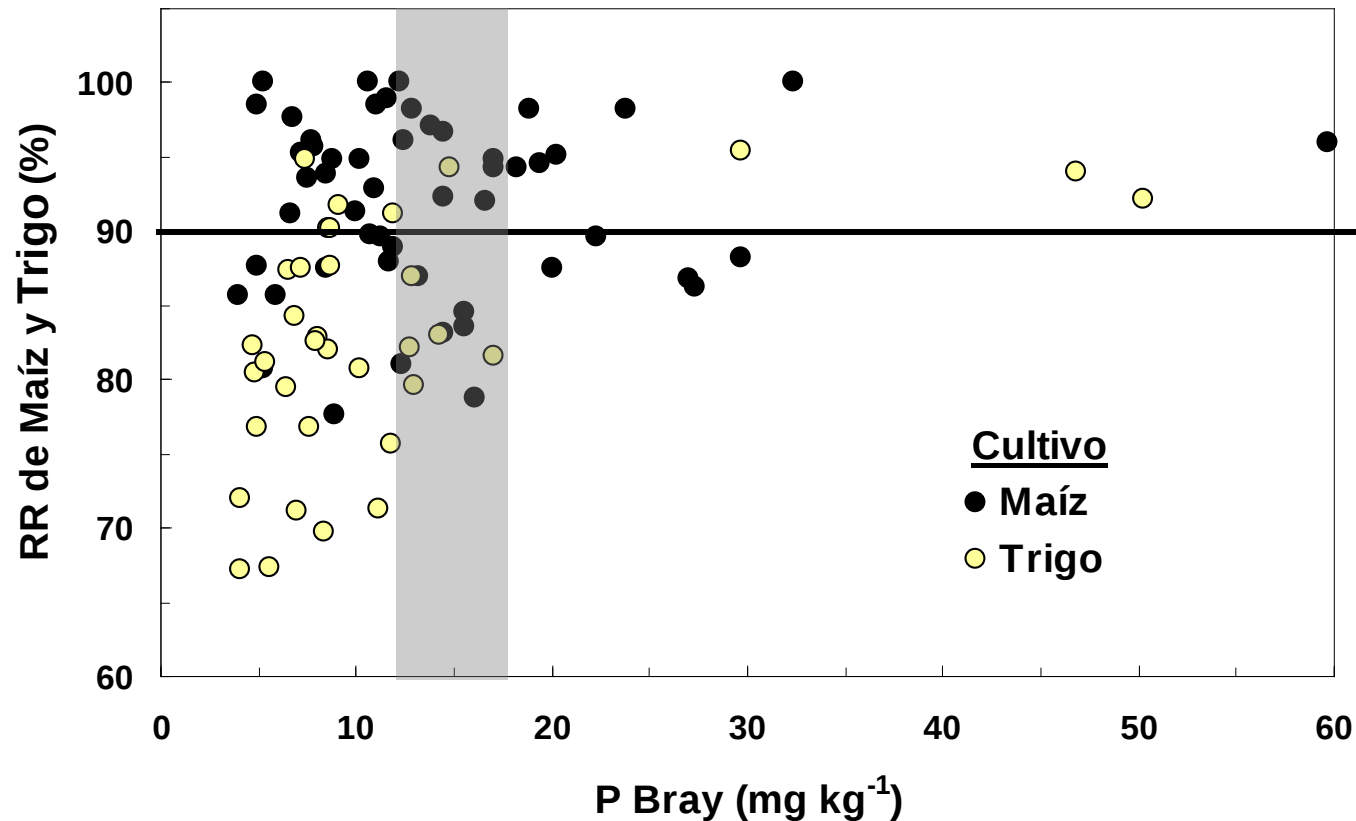


Rendimiento de trigo según dosis de P aplicadas



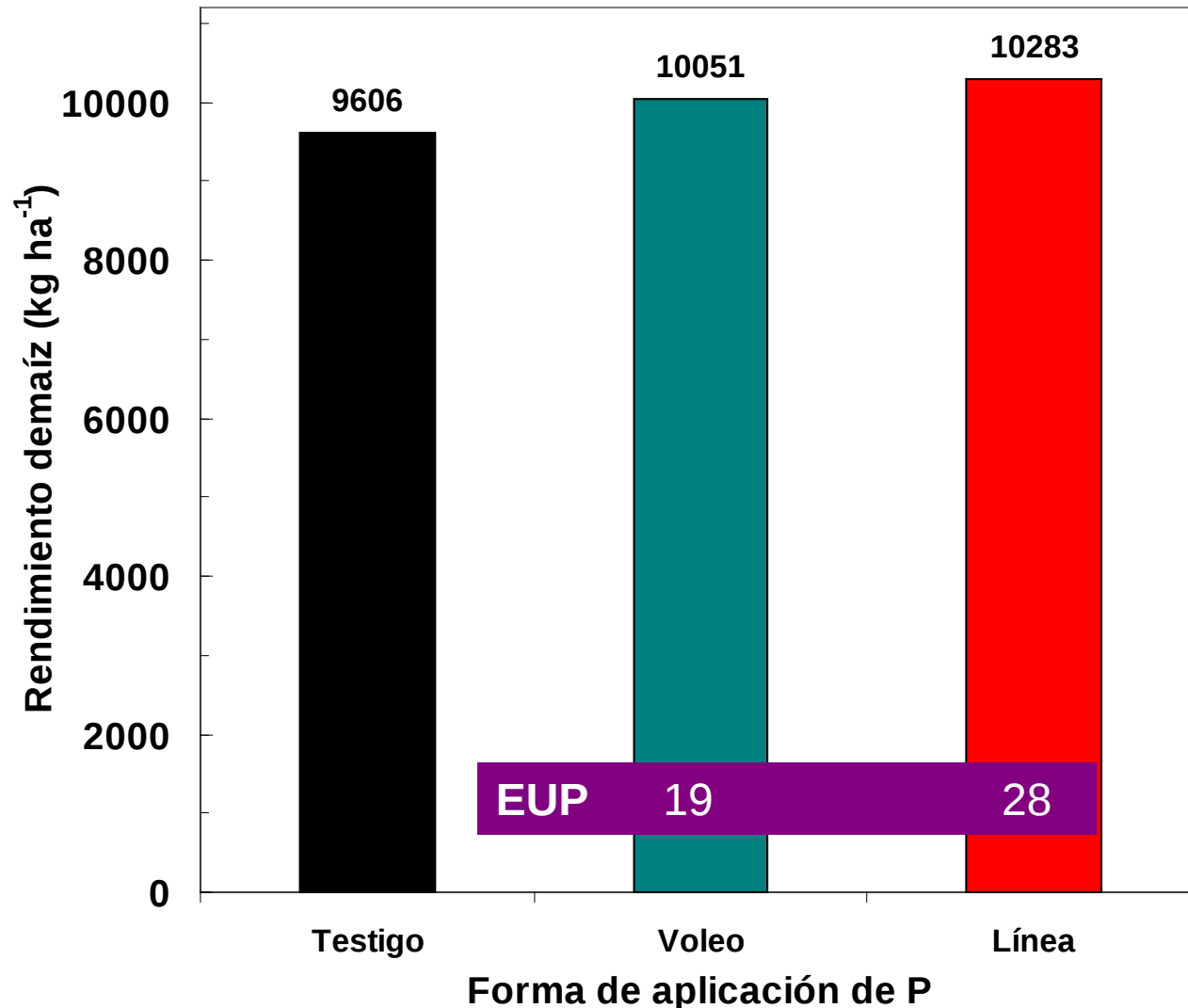
Promedio de 25 sitios con P Bray menor a 12 mg/kg

Relación entre rendimiento relativo de Maíz y Trigo y P Bray en suelo



Profundidad de muestreo = 0-20 cm

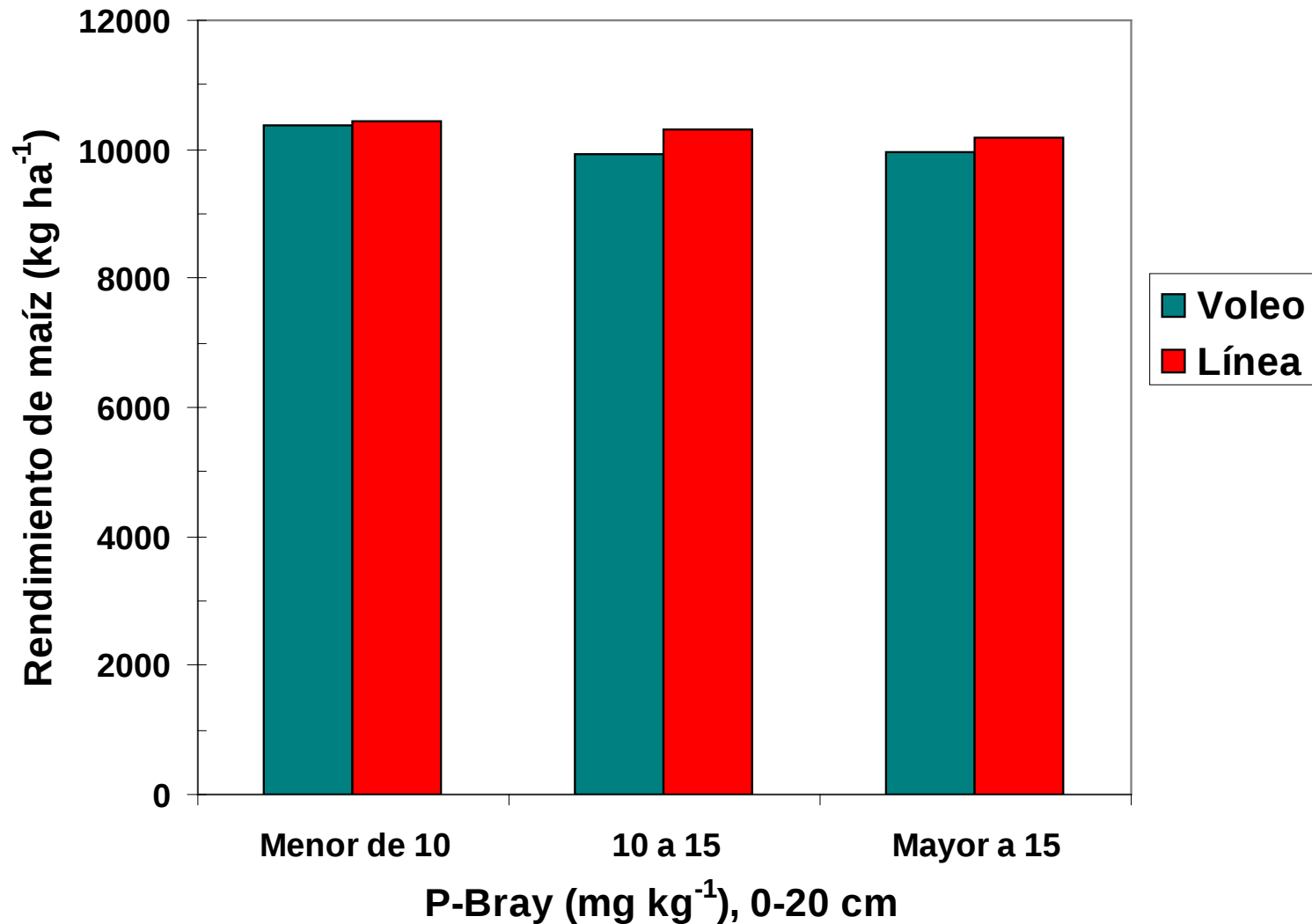
Rendimiento de maíz según forma de aplicación del P



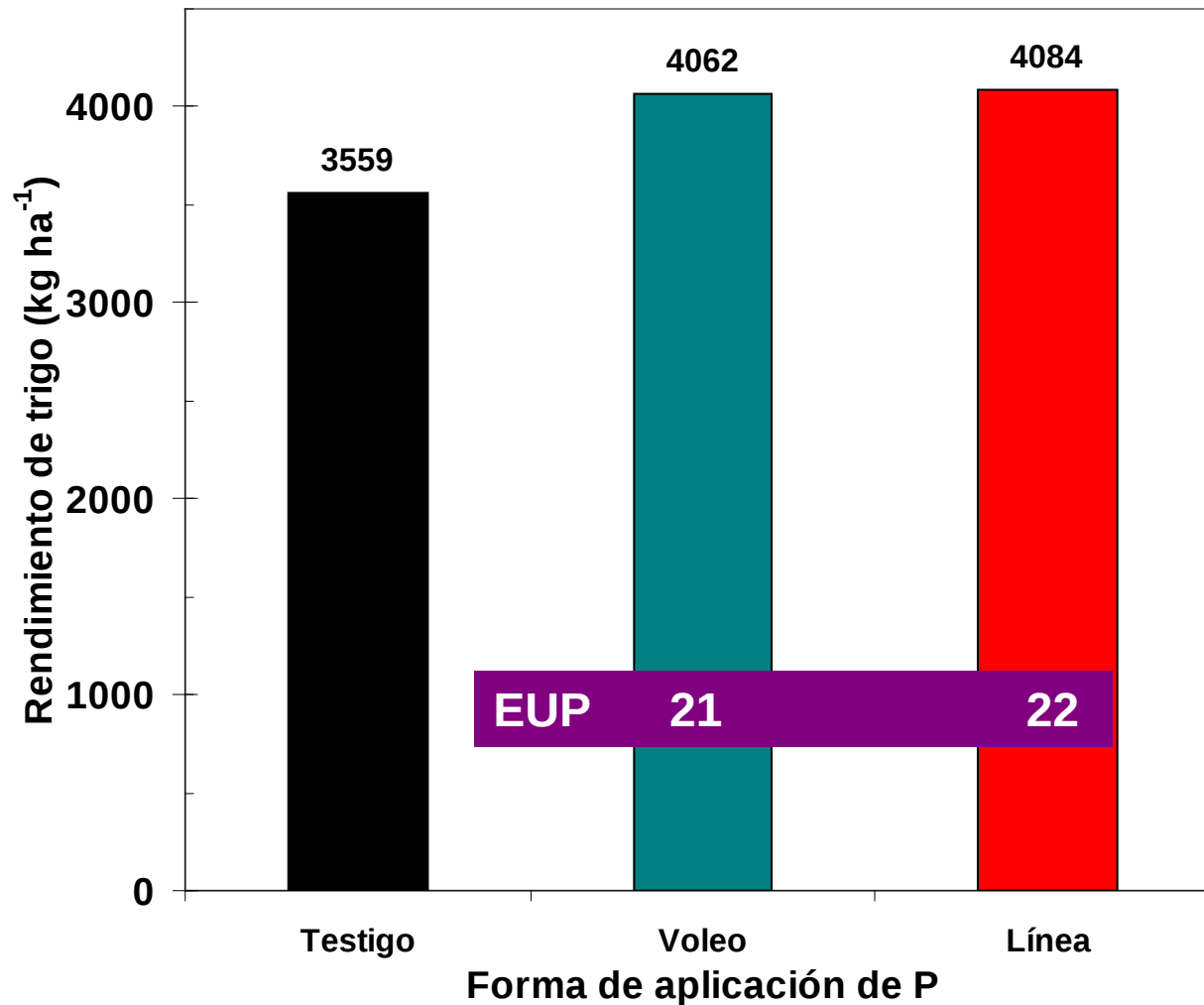
Promedio de 63 sitios (06/07 y 09/10) – P Bray 14 (entre 4 y 60) mg kg⁻¹

Rto. medio: 100 qq/ha, desde 59 a 144 qq/ha

Rendimiento de maíz según forma de aplicación del P y nivel de P-Bray en suelo

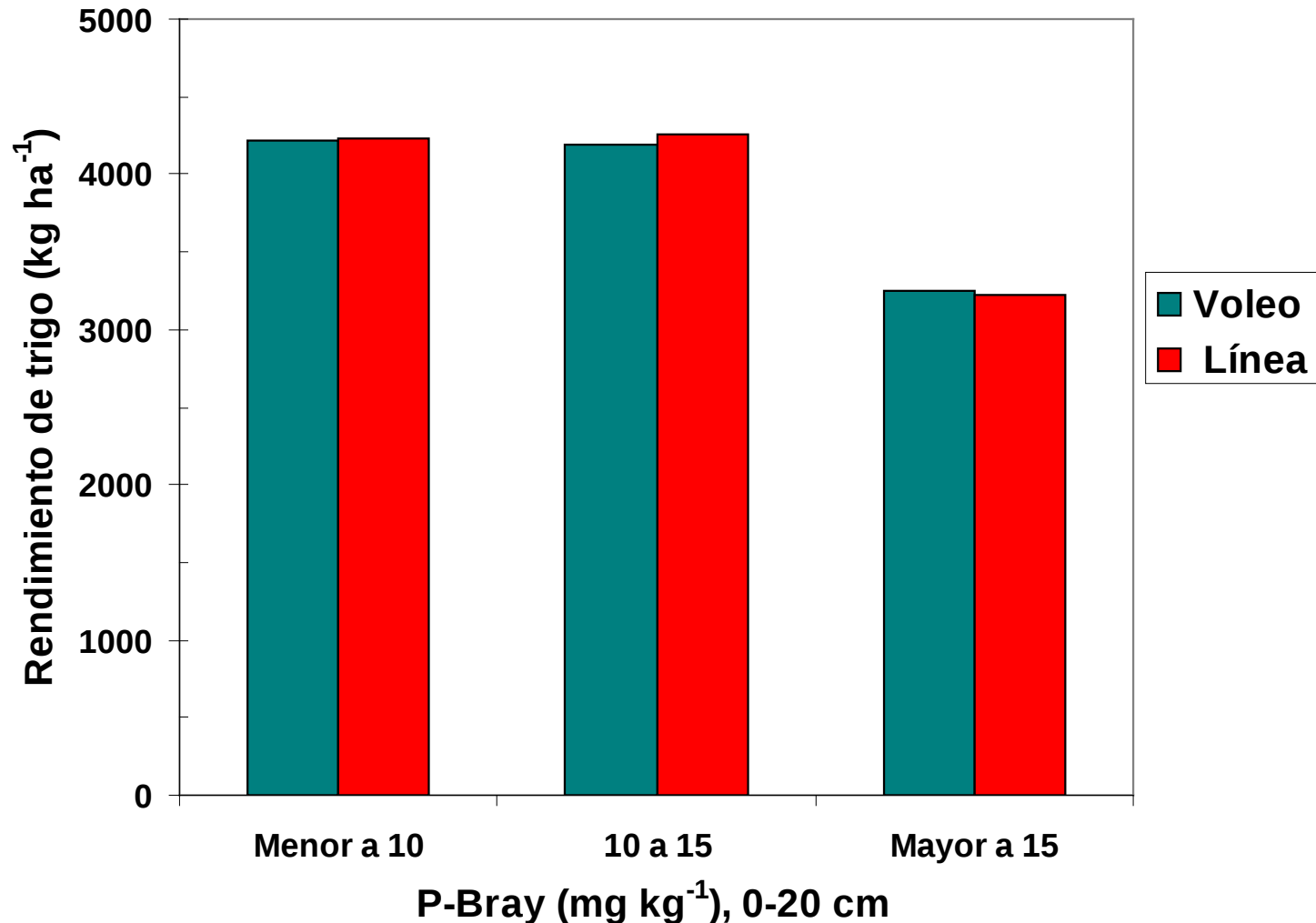


Rendimiento de trigo según forma de aplicación del P



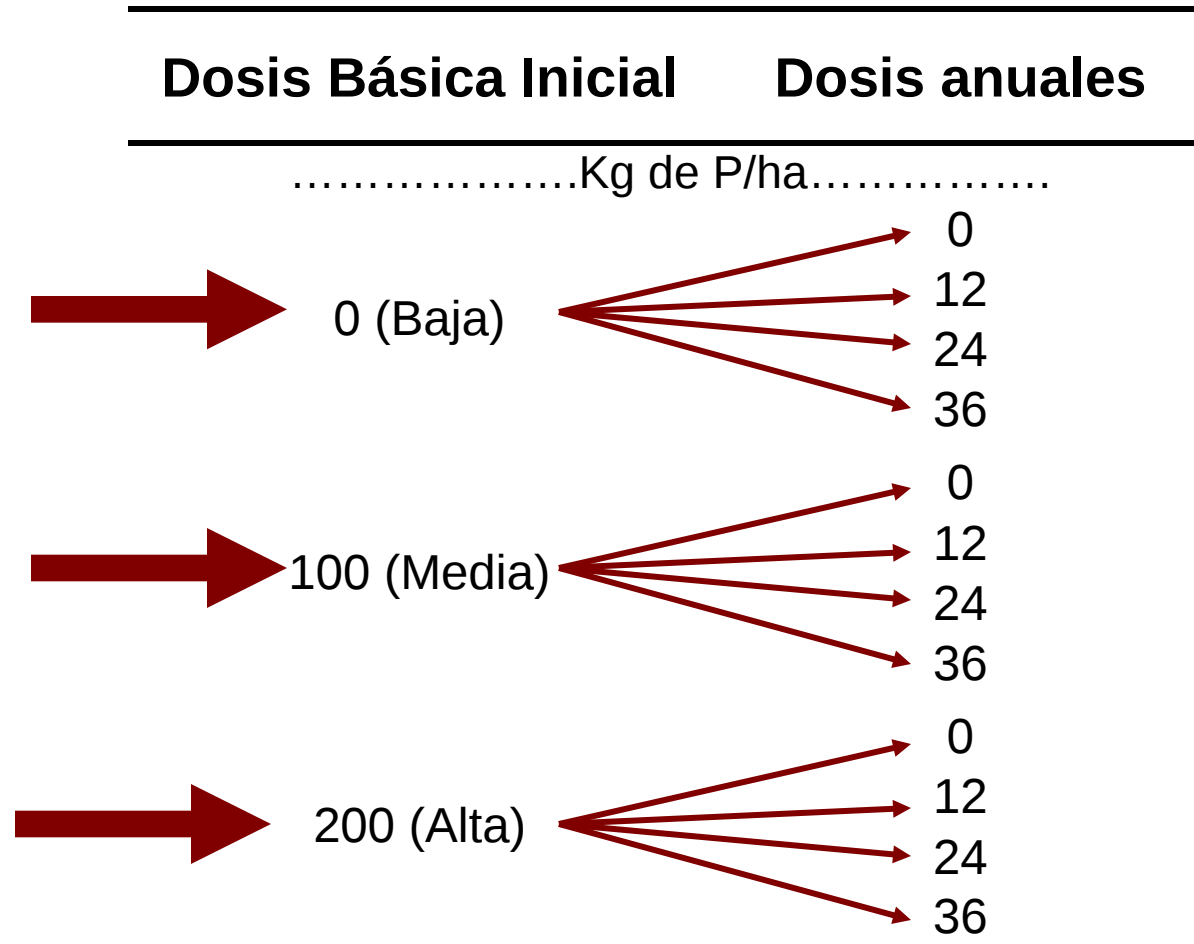
Promedio de 46 sitios (06/07 a 09/10) – P Bray 12 (entre 4 y 50) mg/kg
 Rto. medio: 39 qq/ha, desde 19 a 72 qq/ha

Rendimiento de trigo según forma de aplicación del P y nivel de P-Bray en suelo

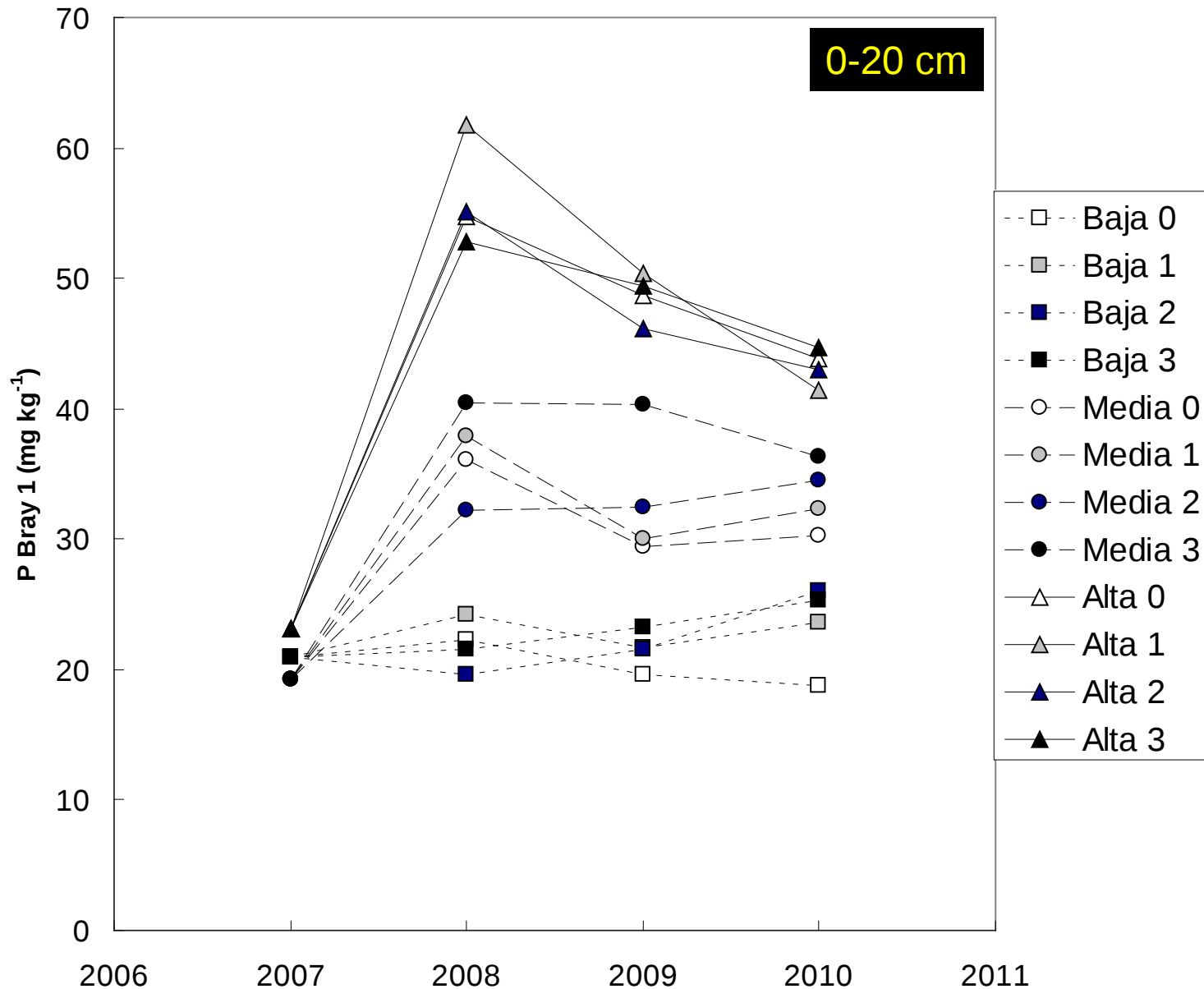


Ensayos de larga duración de P

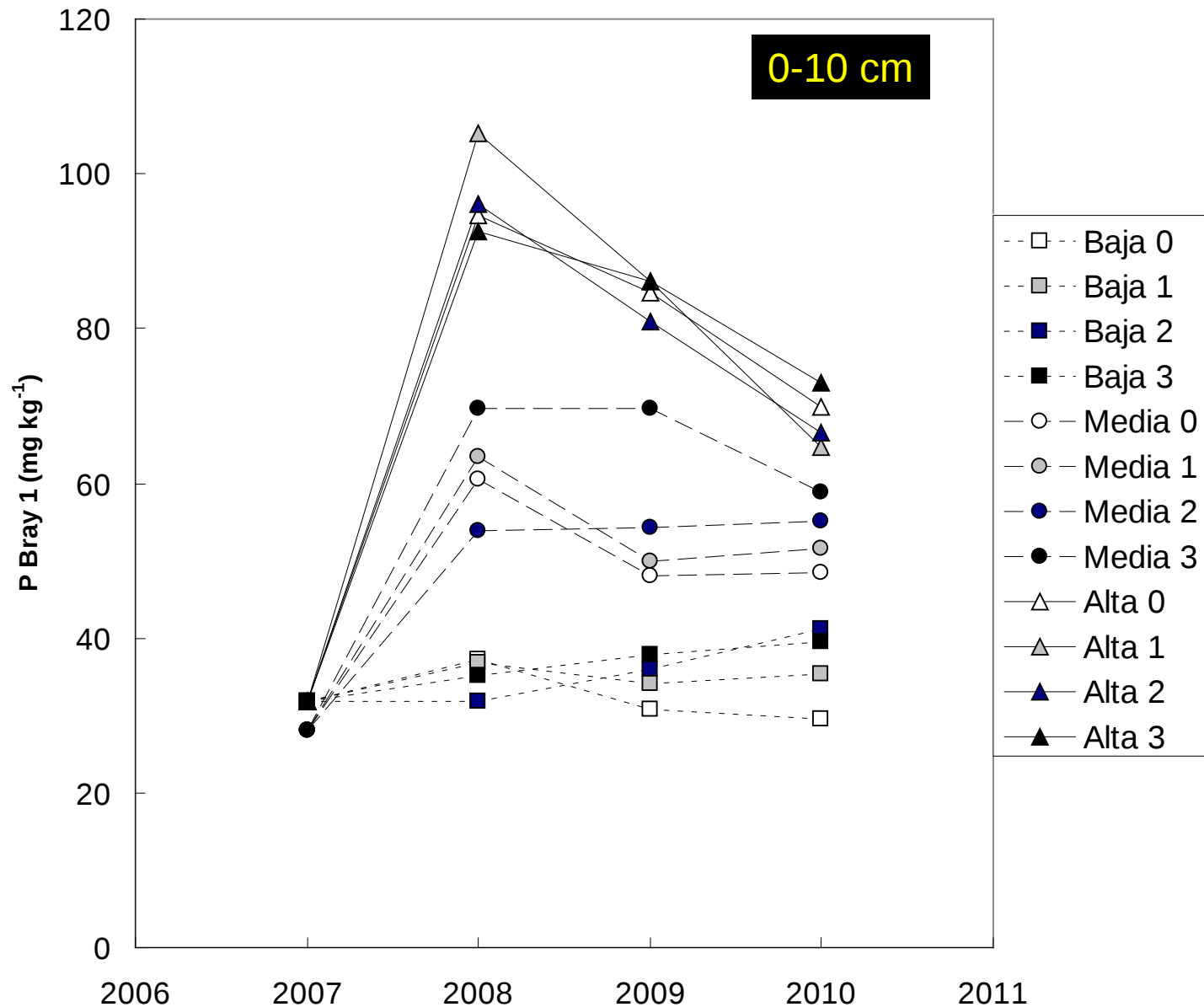
Tratamientos en evaluación:



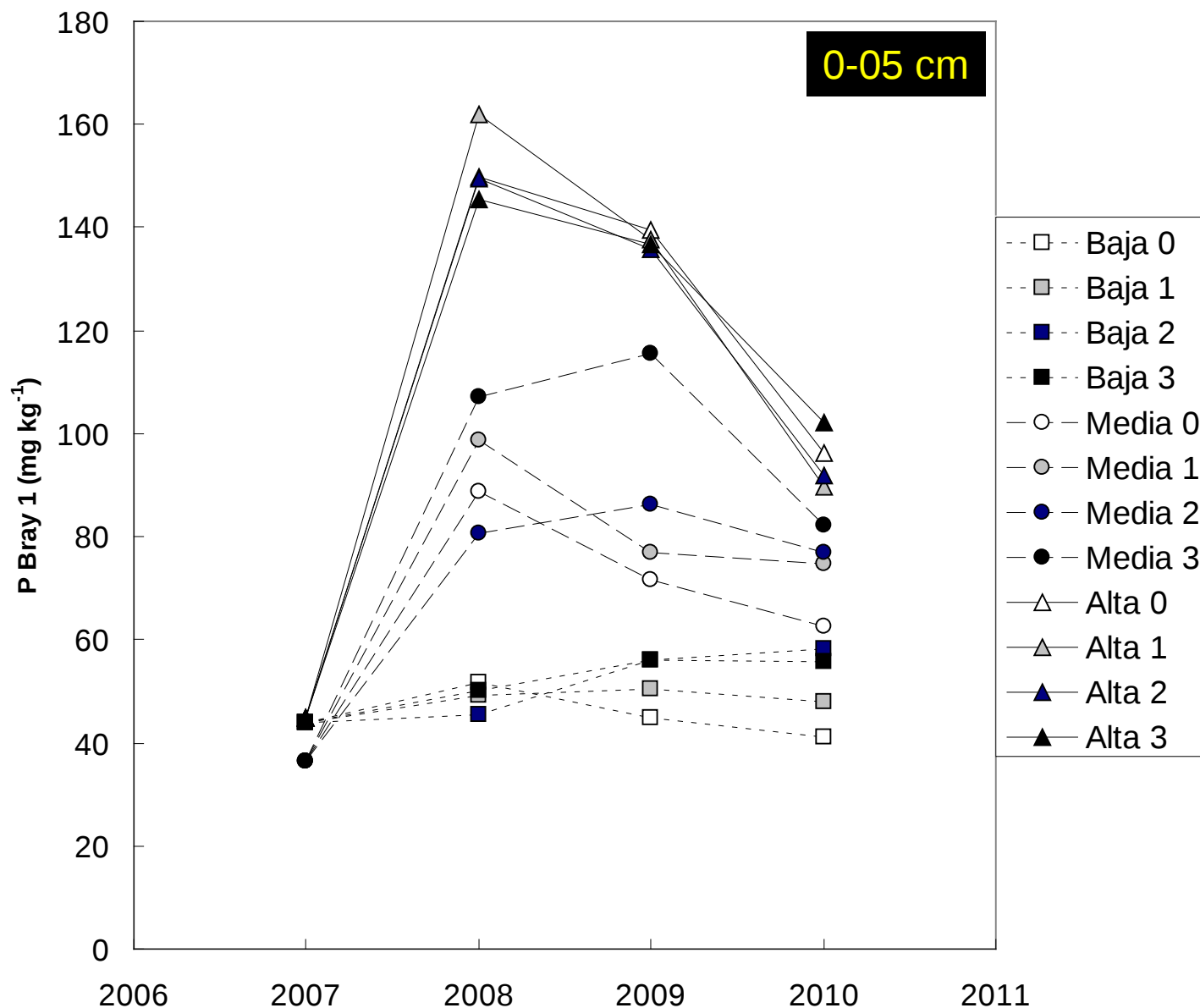
Evolución de P Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas



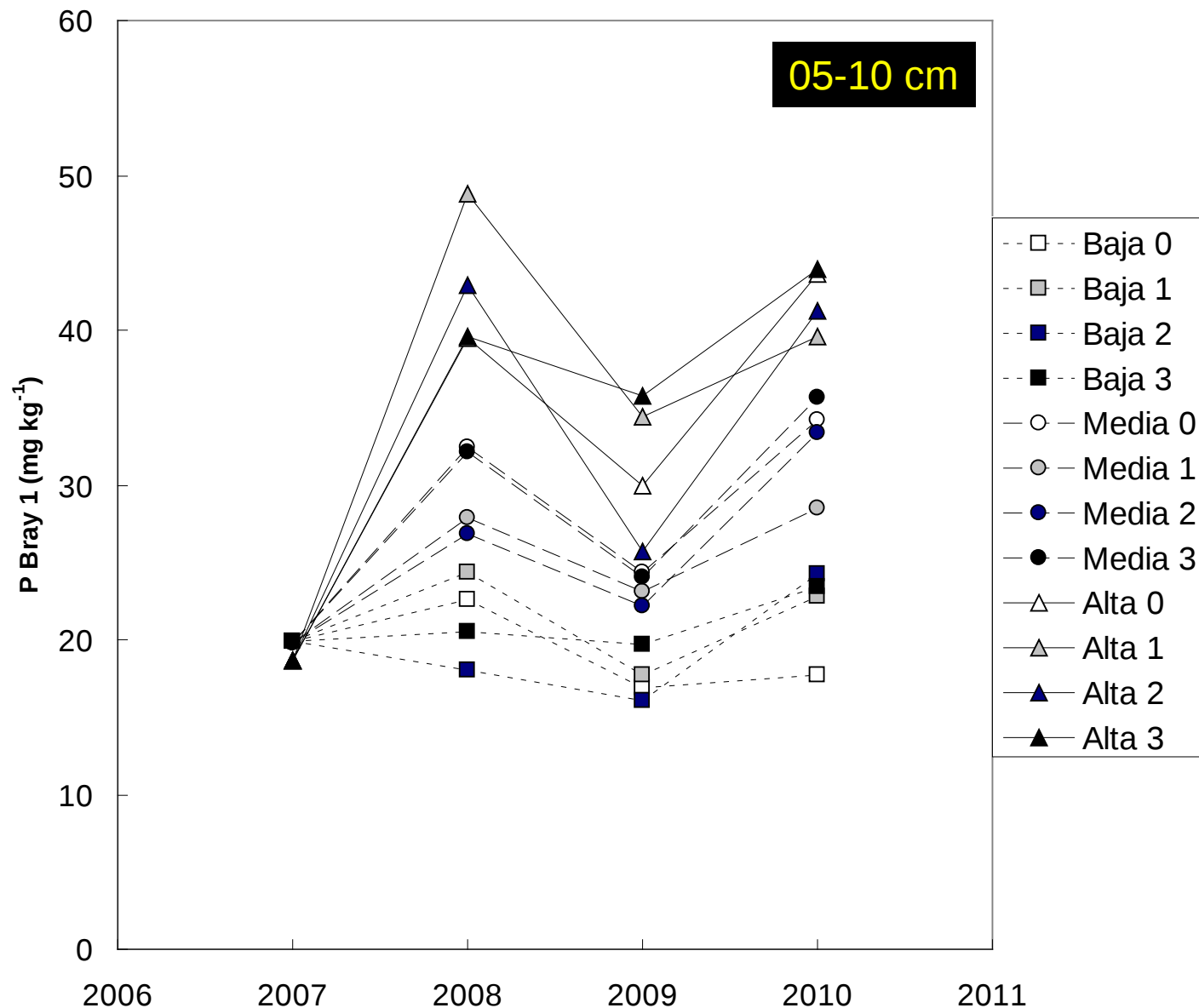
Evolución de P Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas



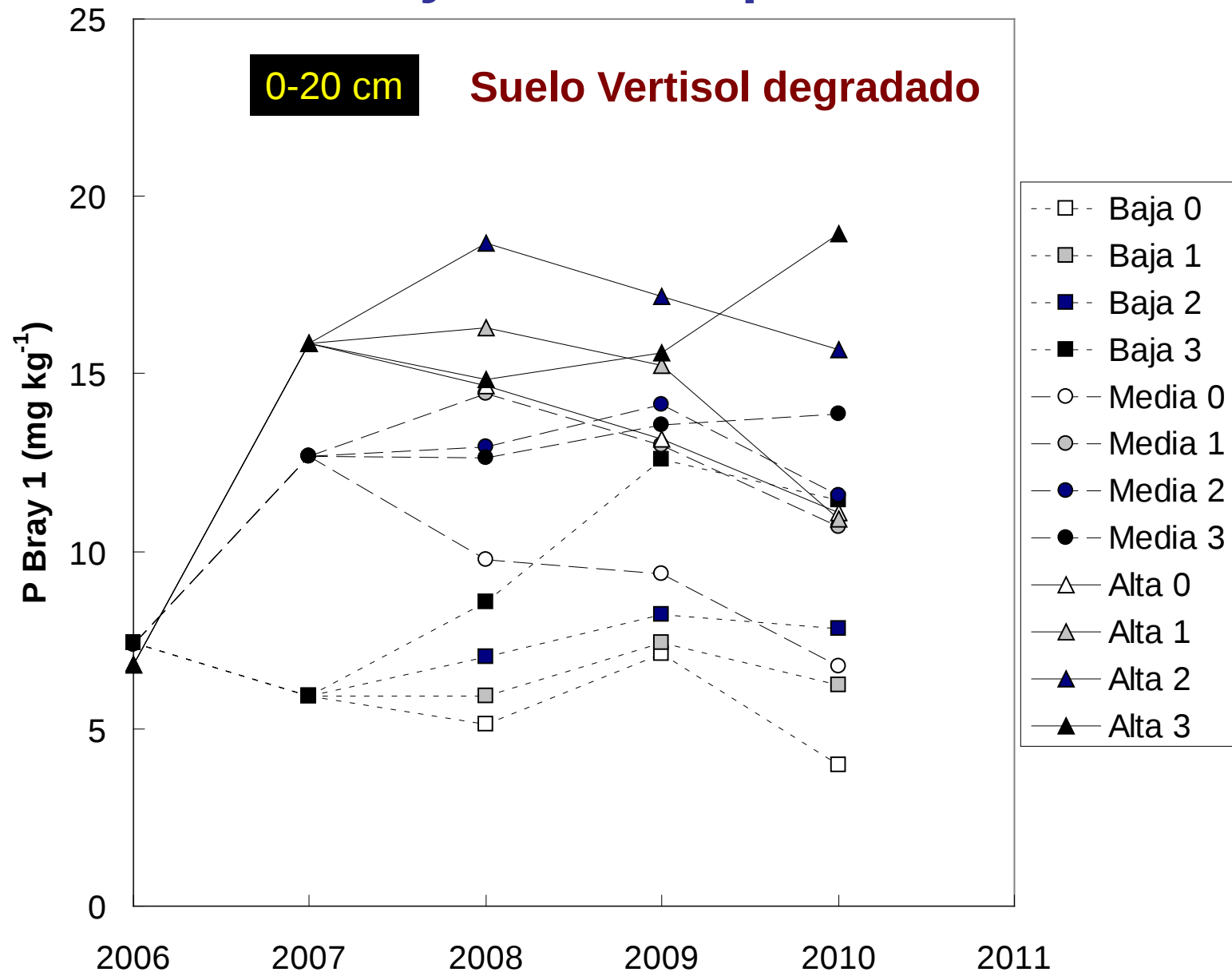
Evolución de P Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas



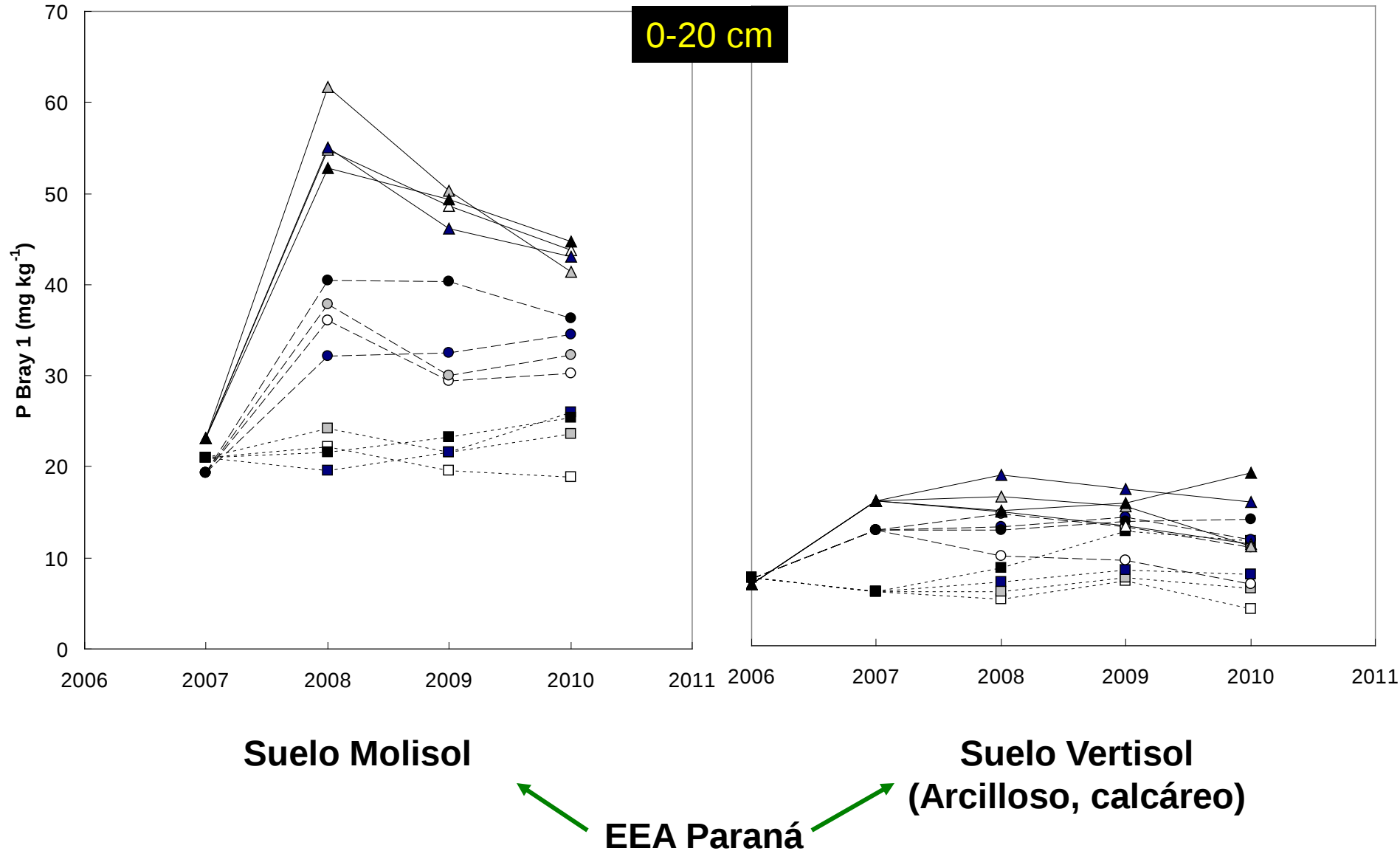
Evolución de P Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas



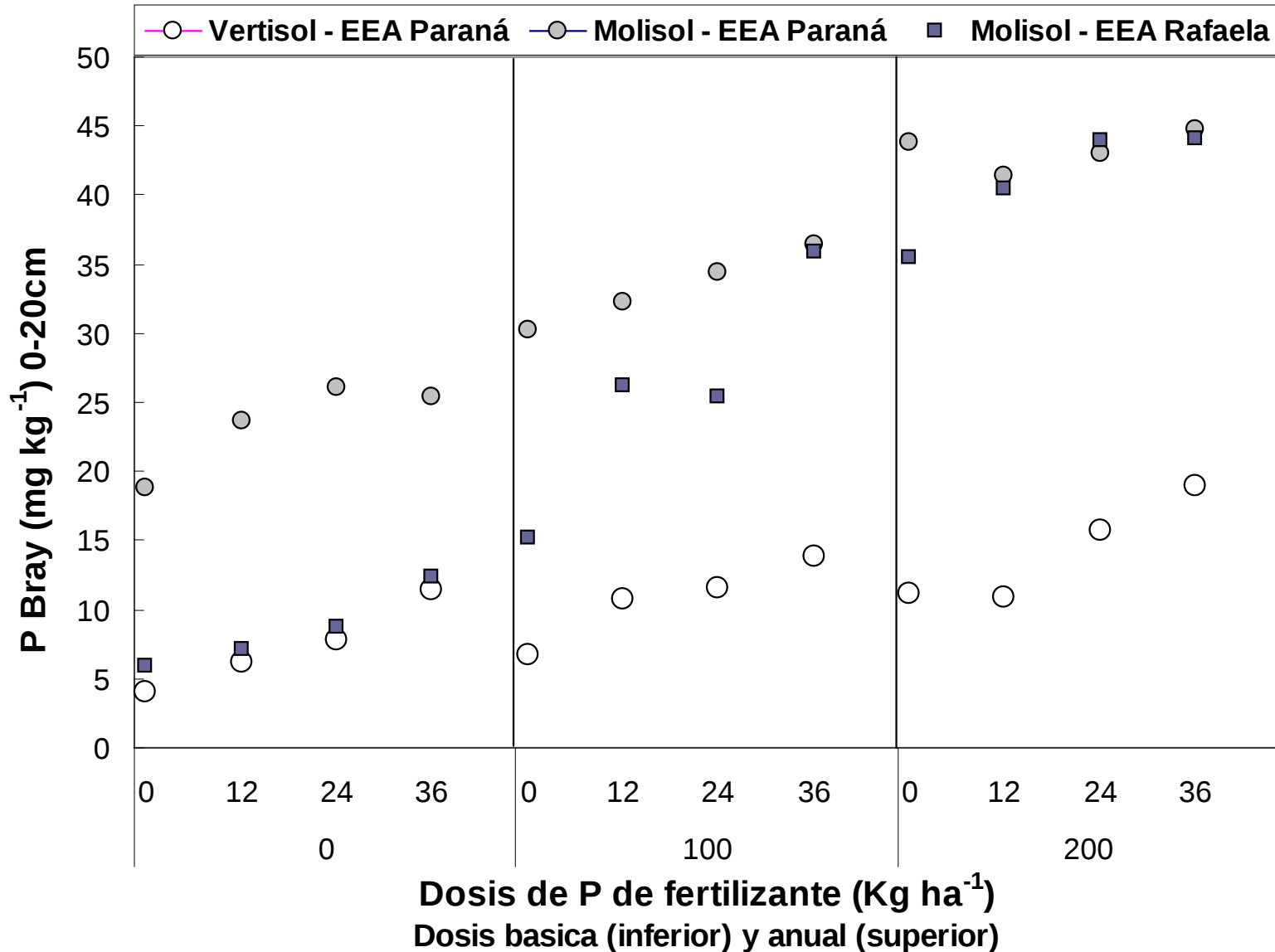
Evolución de P Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas



Evolución de P Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas



P-Bray en función de las dosis básicas y anuales aplicadas desde 2007 a 2009



Consideraciones finales

- El extractante Mehlich 3 se muestra como una buena alternativa para análisis de P en suelo (ni mejor ni peor que Bray1)
- El rango optimo de P Bray para maíz y trigo fue similar y estuvo entre 12 y 18 mg/kg
- A pesar de la estratificación del P en SD, el muestreo superficial (5 cm) no mejora el diagnóstico
- Aplicaciones al voleo anticipadas en siembra directa son una alternativa para el manejo de P (para gran parte del área agrícola de Argentina)

Consideraciones finales

- La continuidad en la evaluación de estos ensayos de fertilización con P de larga duración permite obtener información de base para generar recomendaciones de dosis de P adecuadas para cada sitio (considerando tipos de suelos, P inicial, rendimiento de los cultivos y extracción de P en granos) y evaluar la tendencia del P en suelo a través del tiempo como consecuencia del manejo de la fertilización fosfatada.

Muchas gracias !

Relación entre el contenido de P en granos de soja y el P Bray en suelo

