

5 to. CONGRESO INTERNACIONAL DEL ESPARRAGO

RESPUESTA A LA FERTILIZACION EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LOS TURIONES EN ESPARRAGO

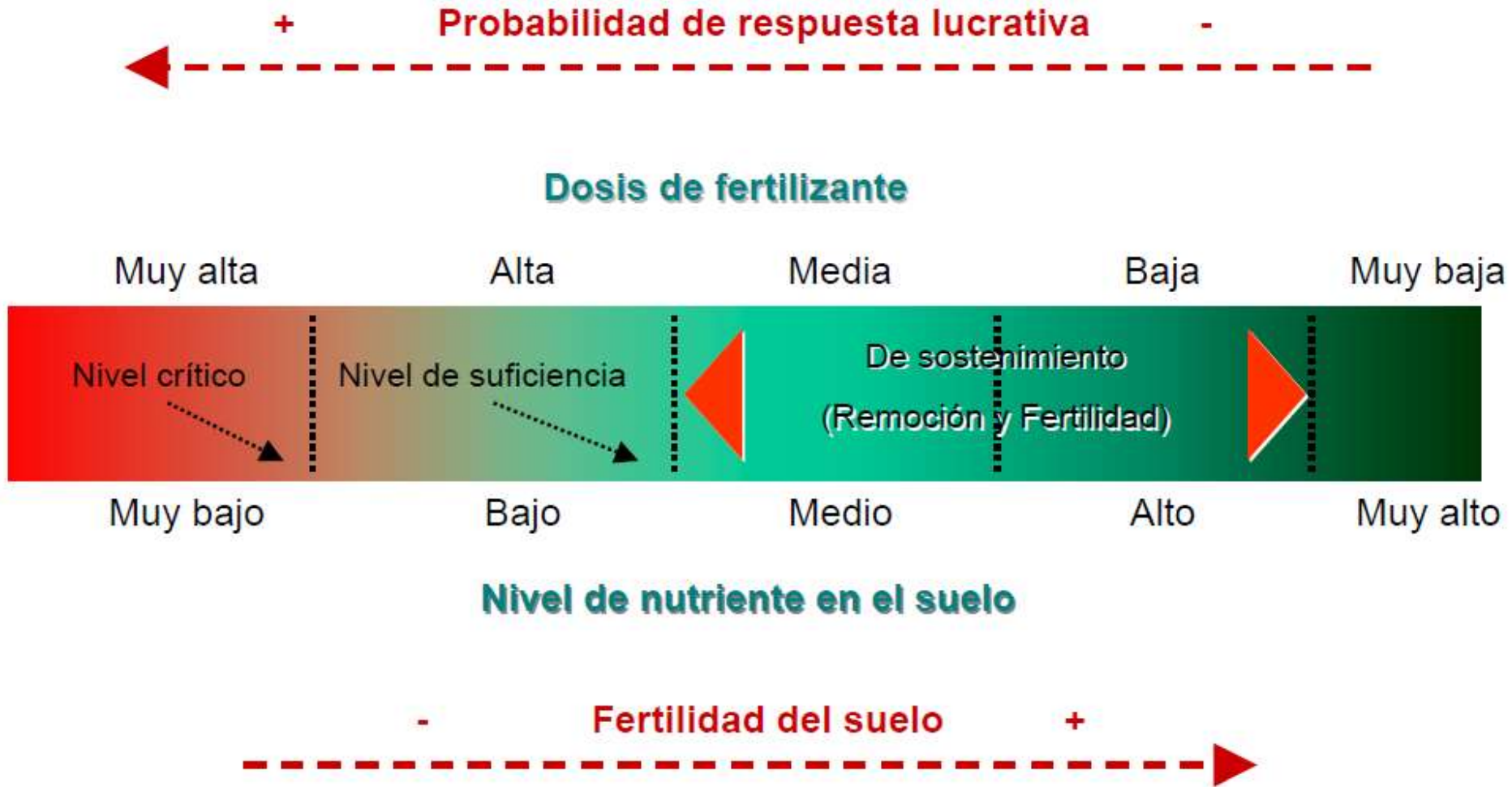
**Ing. M.Sc. Federico Ramírez D.
Corporación Misti S.A.**

Lima, 10 al 12 de Noviembre, 2010

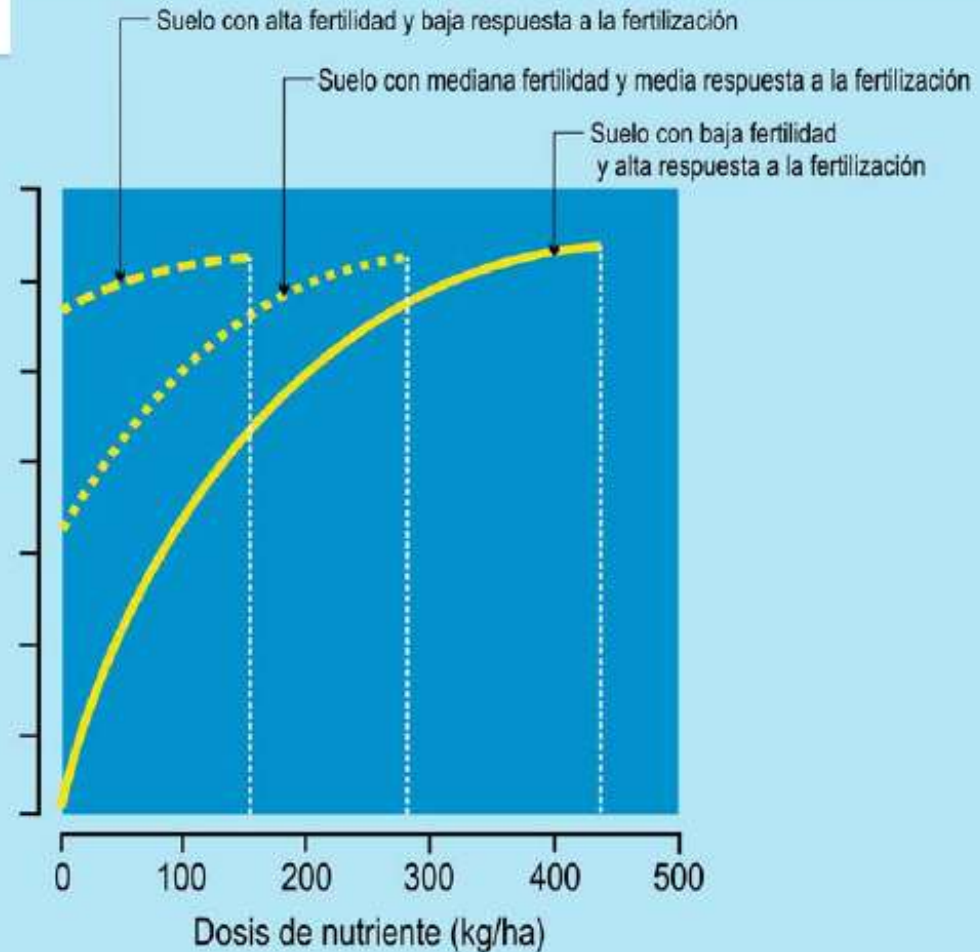
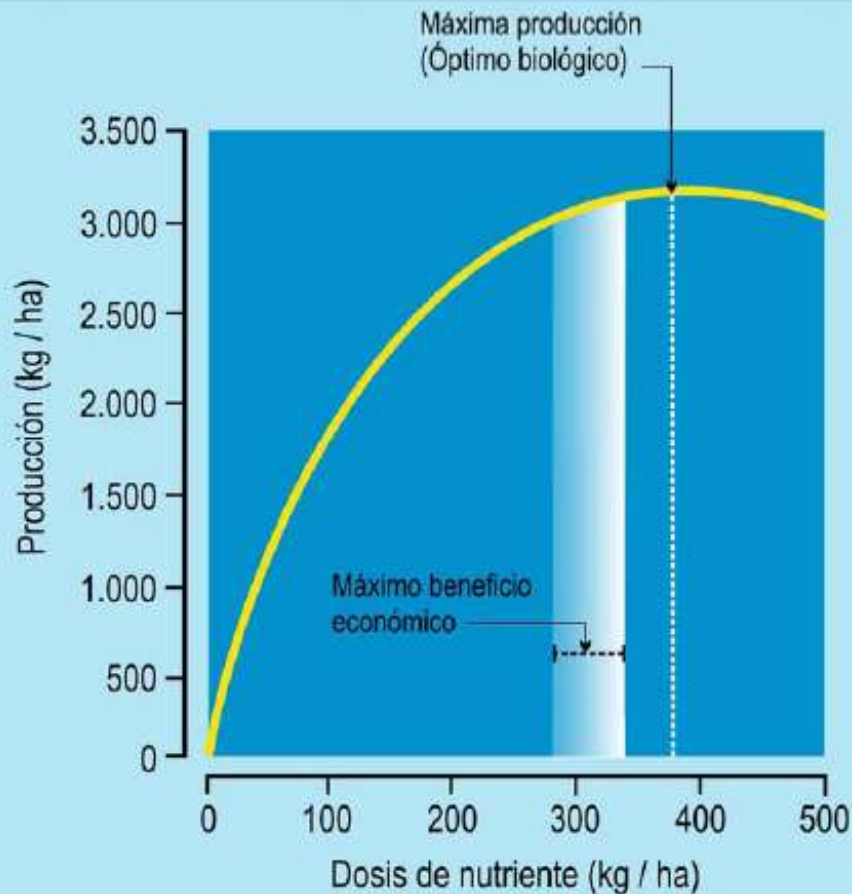
En que situaciones encuentro respuesta del cultivo a la fertilización



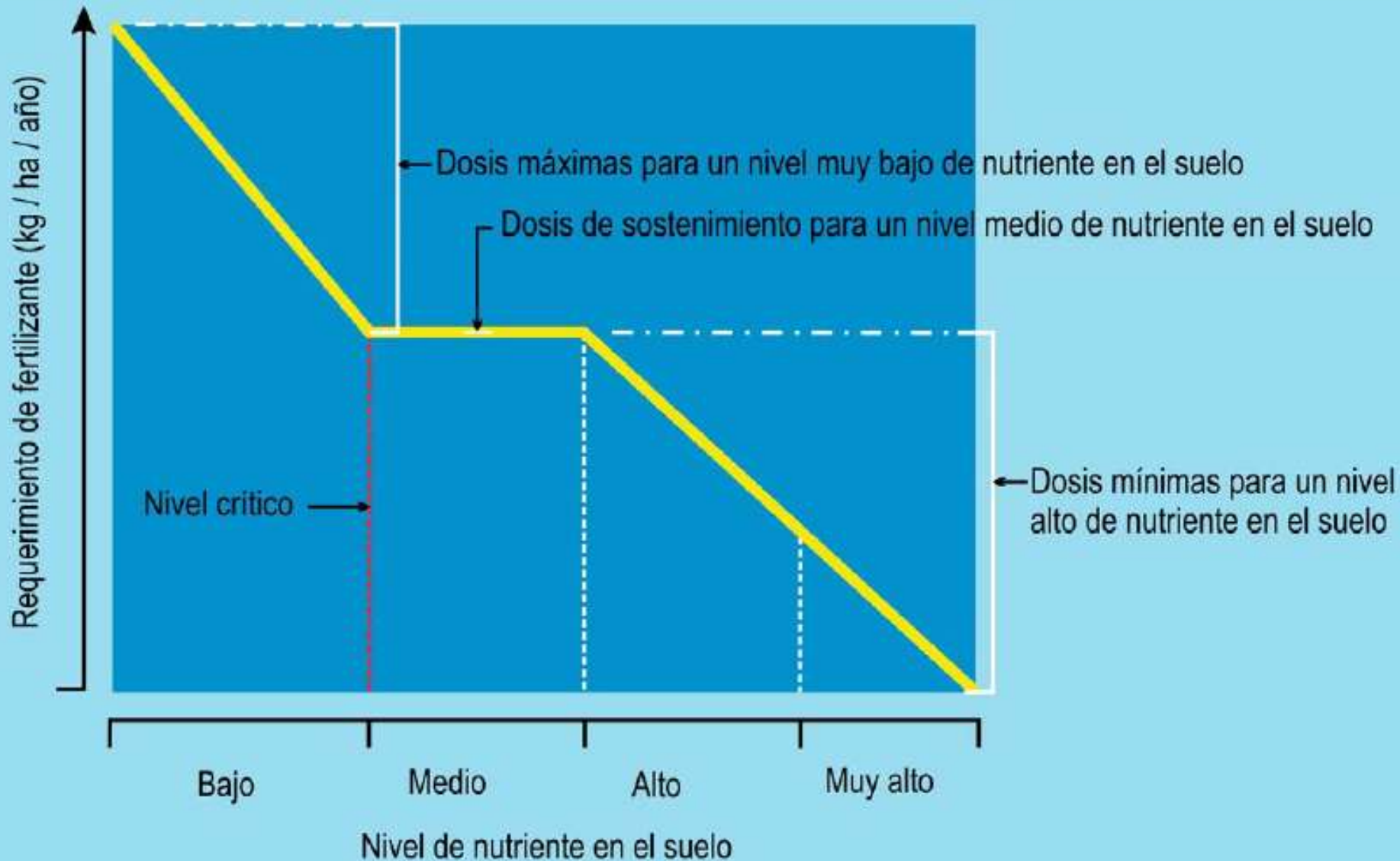
CAPACIDAD DE SUMINISTRO DE NUTRIENTES



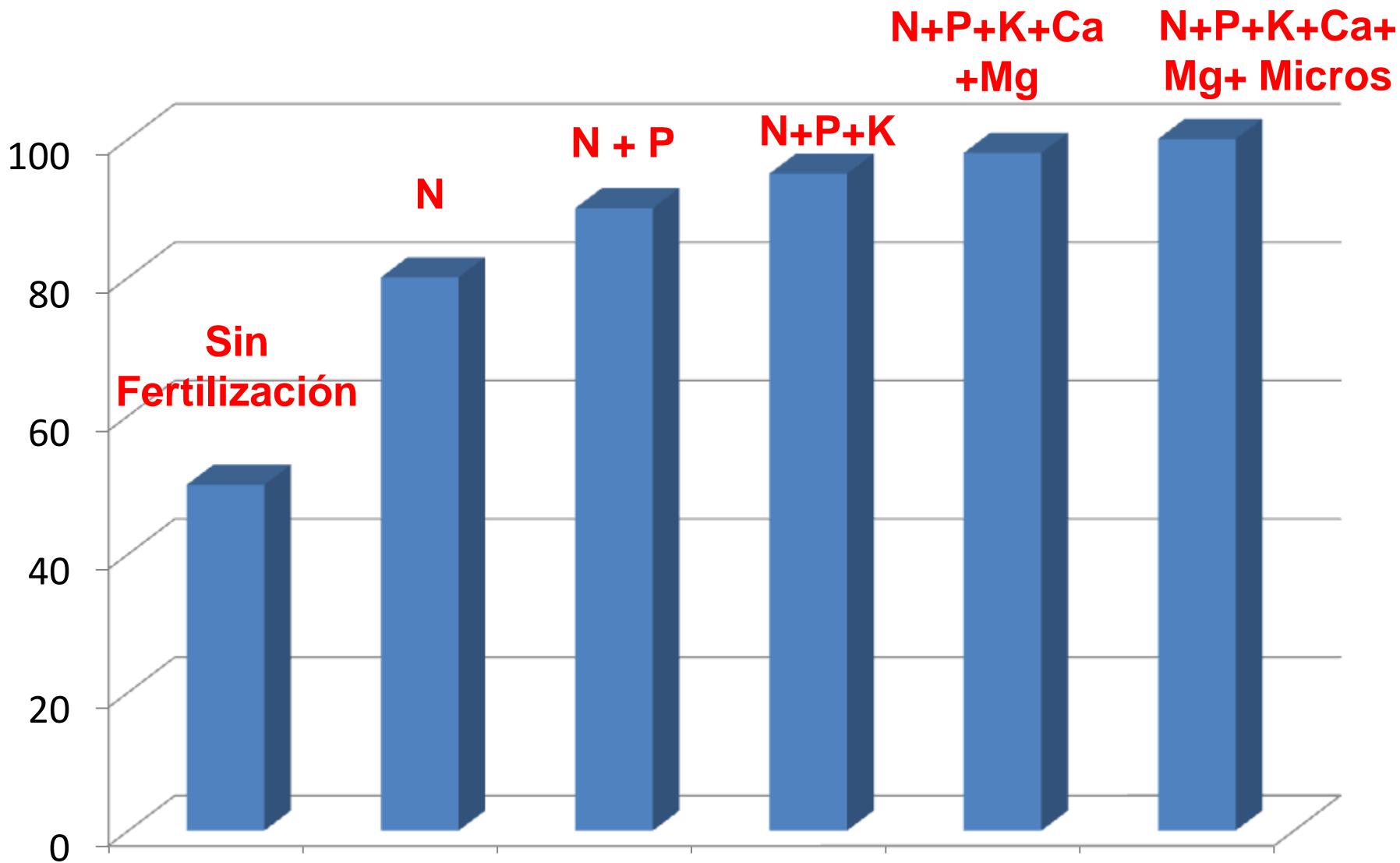
RESPUESTA AL SUMINISTRO DE NUTRIENTES



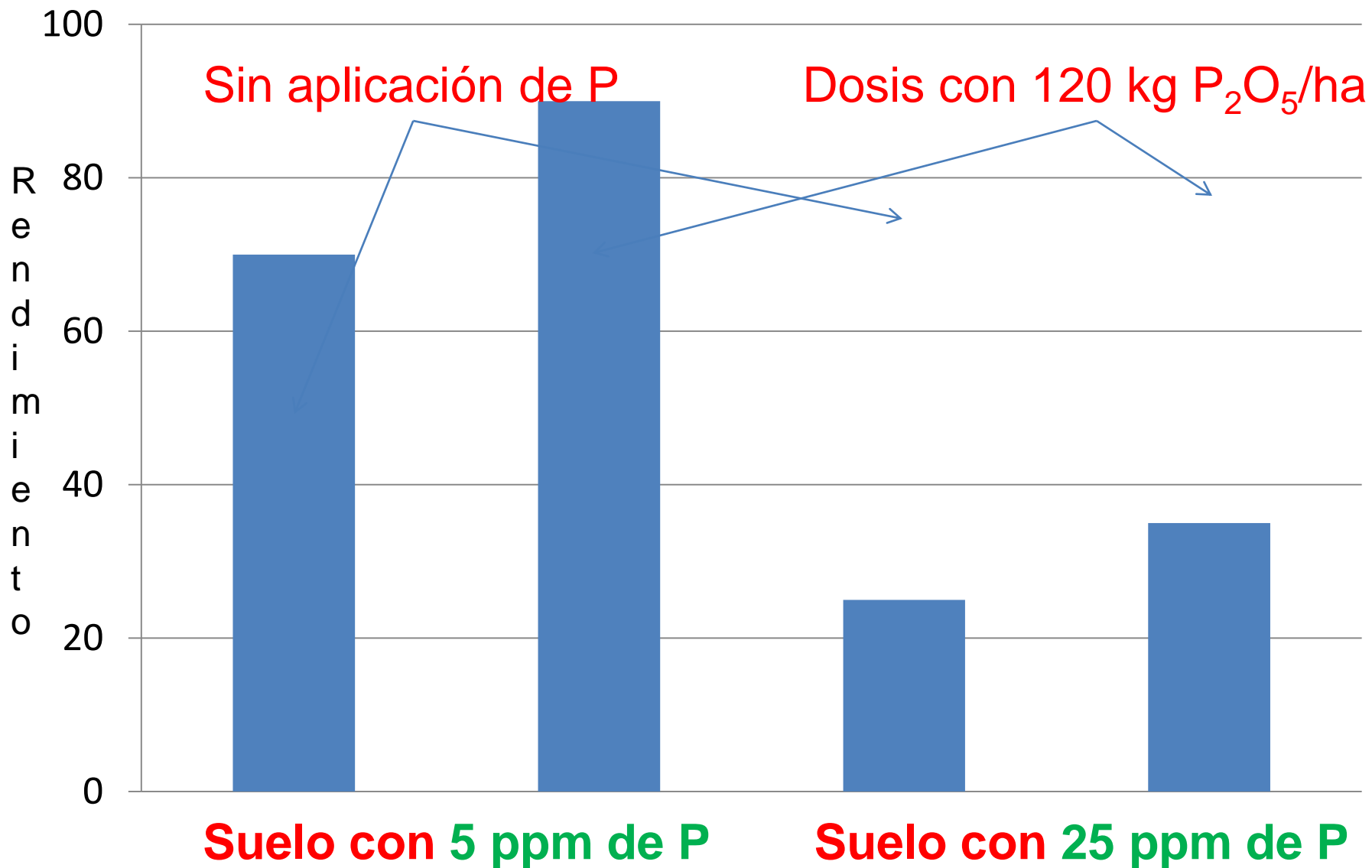
CALIBRACION, NIVEL CRITICO Y NIVEL DE SUFICIENCIA



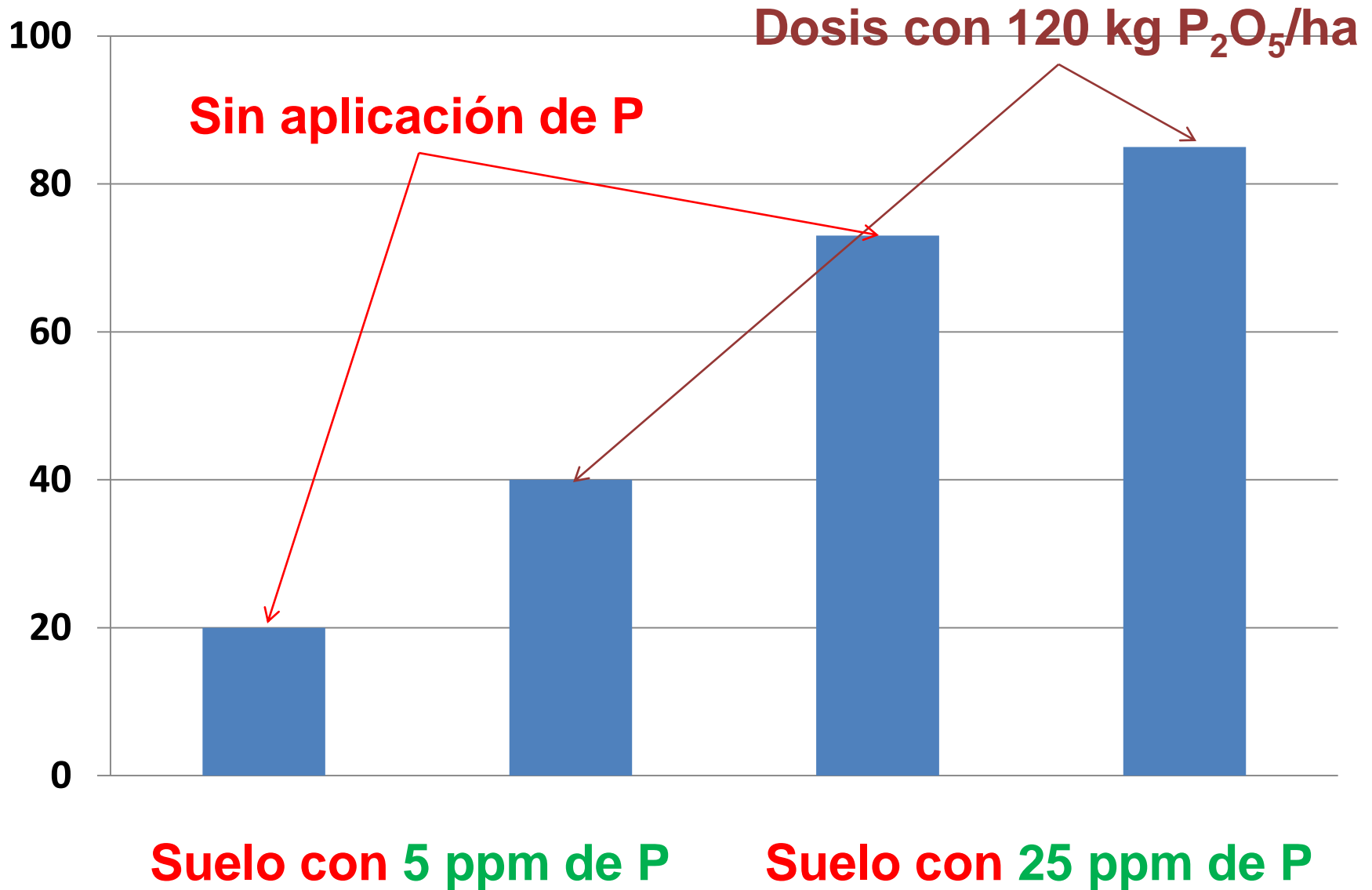
RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO Y LA FERTILIZACION



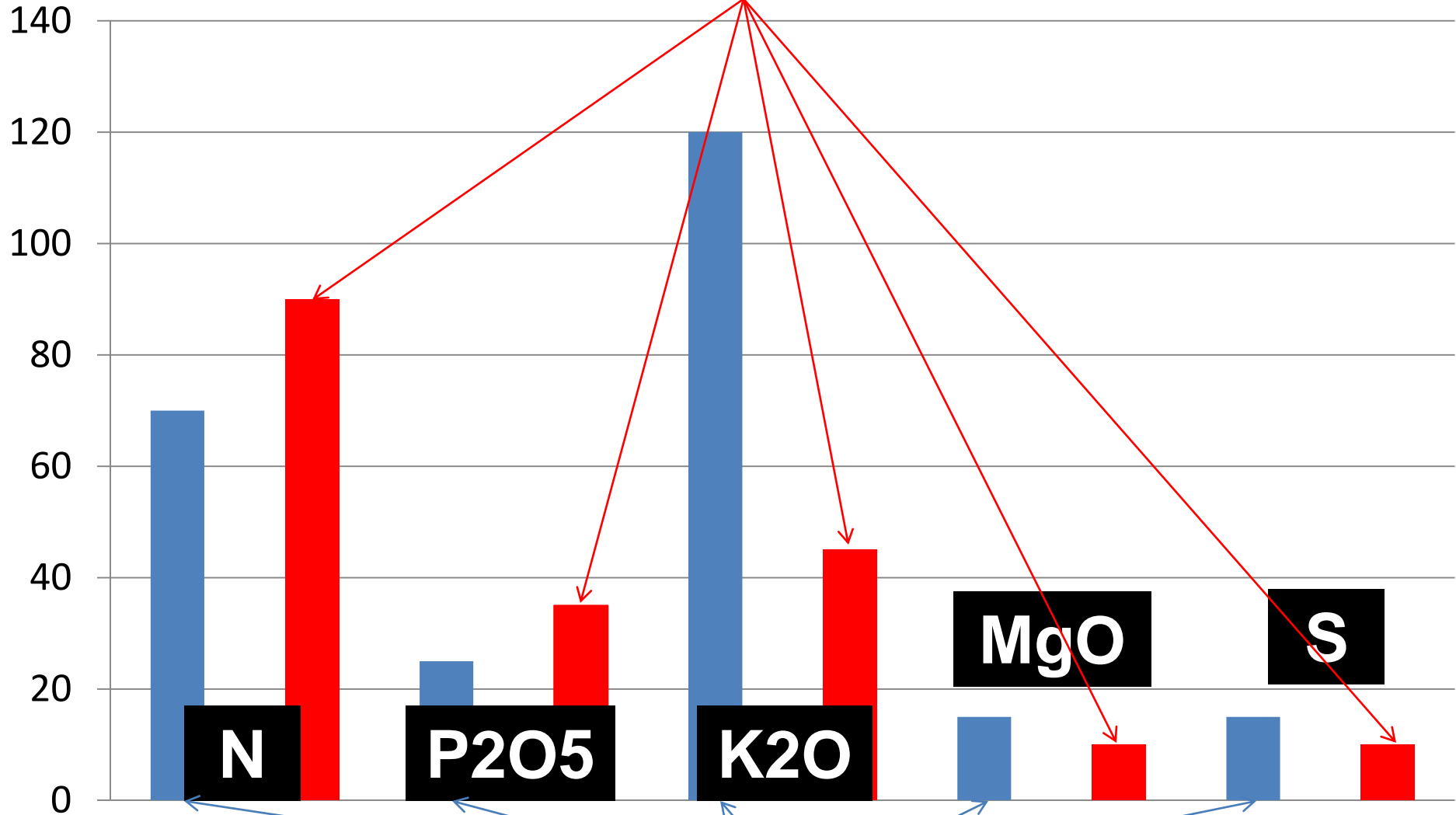
CONCEPTO DE NIVEL ADECUADO DE NUTRIENTE EN EL SUELO



CONCEPTO DE NIVEL ADECUADO DE NUTRIENTE EN EL SUELO



Dosis



Necesidad Nutricional del cultivo

**Encontramos o no
respuesta a la fertilización
en el cultivo de espárrago**

**Con que nutriente
encontraré mayor
respuesta**

**Un ciclo de cultivo será
suficiente para encontrar
respuesta**



**La calidad será mejorada
con la fertilización**



FISIOLOGIA DEL ESPARRAGO



Altos niveles de productividad dependen de la habilidad de la planta para balancear el crecimiento de raíces y corona y el crecimiento del follaje durante la cosecha (Drost, 1999)

FISIOLOGIA

- Durante los primeros años (3-4 años), los carbohidratos (CHO) son requeridos para el crecimiento del follaje, de la corona y la expansión de las raíces.
- Por tanto, es importante esta etapa para asegurar un crecimiento adecuado de la corona y producir muchas yemas. (Wilcox – Lee, et al. 1991)

FISIOLOGIA

- Por tanto, una cosecha alta reduce el número de yemas y los niveles de CHO por lo que afectará el crecimiento futuro y la productividad a largo plazo.
- Estudios recientes muestran una estrecha correlación entre densidad de plantas, biomasa radicular y rendimiento de turiones (Wilson, 1999)

FISIOLOGIA

- El manejo de cultivo que va a ayudar a mantener un activo desarrollo de raíces y asegurar altos rendimientos, incluyen adecuado plan nutricional, manejo del agua, período de cosecha, manejo de plagas y enfermedades.

FISIOLOGIA

- Desde que el crecimiento de los turiones y follaje son iniciados por los CHO almacenados, los nutrientes aplicados en la años anteriores tienen el mayor impacto en el rendimiento (Robb, 1984)
- Esto nos indica entonces cuando deberían ser los momentos de aplicación de nutrientes.

NITROGENO

- Mucho de los estudios muestran que el N tiene los mayores efectos cuando es aplicado después de la cosecha.
- Este N es utilizado para lograr un mayor crecimiento de follaje lo cual producirá más CHO.

NITROGENO

- En estudios con ^{15}N , en esparragueras de 2 años, estimaron que aproximadamente 700 kg N/ha., fue almacenado en rizoma y raíces.
- Menos del 6% (30-40 kg N/ha) de este nitrógeno fue posteriormente removido por los turiones cosechados.

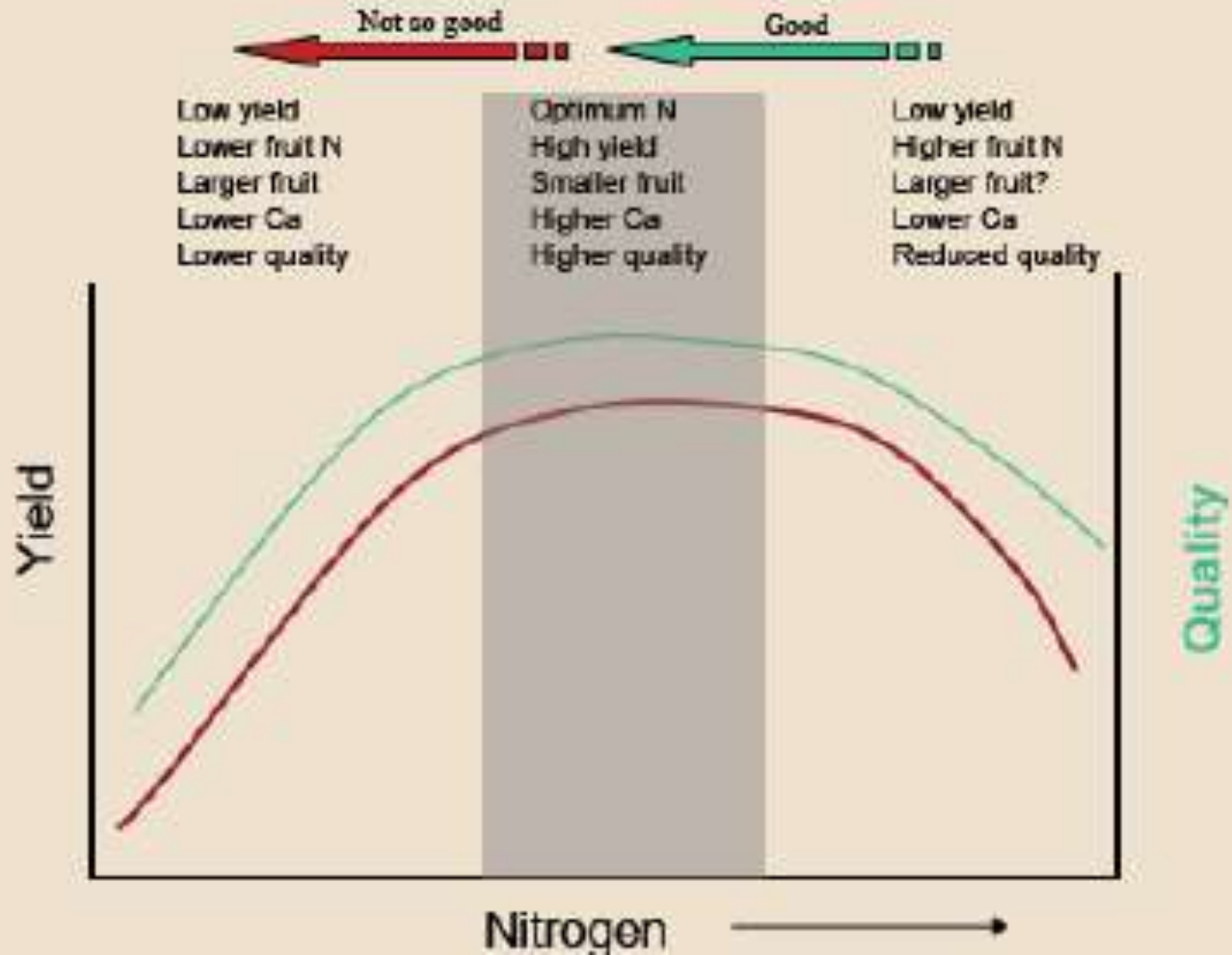
NITROGENO

- Estos resultados muestran que el nitrógeno aplicado antes o durante el período de cosecha no fue utilizado por la planta hasta que se de el crecimiento del follaje después de la cosecha. Esto no es sorprendente, desde que hay muy poco crecimiento radicular durante ese período (Wilcox-Lee y Drost, 1991)

NITROGENO

- Conforme el follaje va senesciendo, aproximadamente el 90% del ^{15}N almacenado fue remobilizado y retranslocado hacia la corona (rizoma y raíces).

NITROGENO



INTERACCION DENSIDAD VS DOSIS DE FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE ESPARRAGO

Número turiones y plantas/ha	Dosis de nitrógeno (kg/ha)					Promedio dosis N
	0	50	100	150	200	
A. .Número total						
22222 pl/ha	74264 c	95576 ab	125806 abc	116368 abc	71701 c	96743 B
44444 pl/ha	117375 ab	150160 a	137403 ab	128278 abc	111521 abc	128947 A
Promedio	95819 AB	122868 AB	131604 A	122323 AB	91611 B	
B. Número com.						
22222 pl/ha	55451 b	72597 ab	94931 ab	85597 ab	56535 b	73022 B
44444 pl/ha	85472 ab	86055 ab	100576 a	81978 ab	86271 ab	88034 A
Promedio	70461 b	79326 ab	97753 a	83698 ab	71403 b	

Krarrup, A. (2005) Efecto de Niveles de Nitrógeno y Densidades de Población en los rendimientos de los primeros años de una Esparraguera.

NITROGENO

- El peso promedio de turiones se incrementó con una aplicación óptima de agua y nitrógeno. Bajas aplicaciones cambian la distribución de calibres, lo cual resulta en calibres mucho menores (Roth, 1990).

FOSFORO

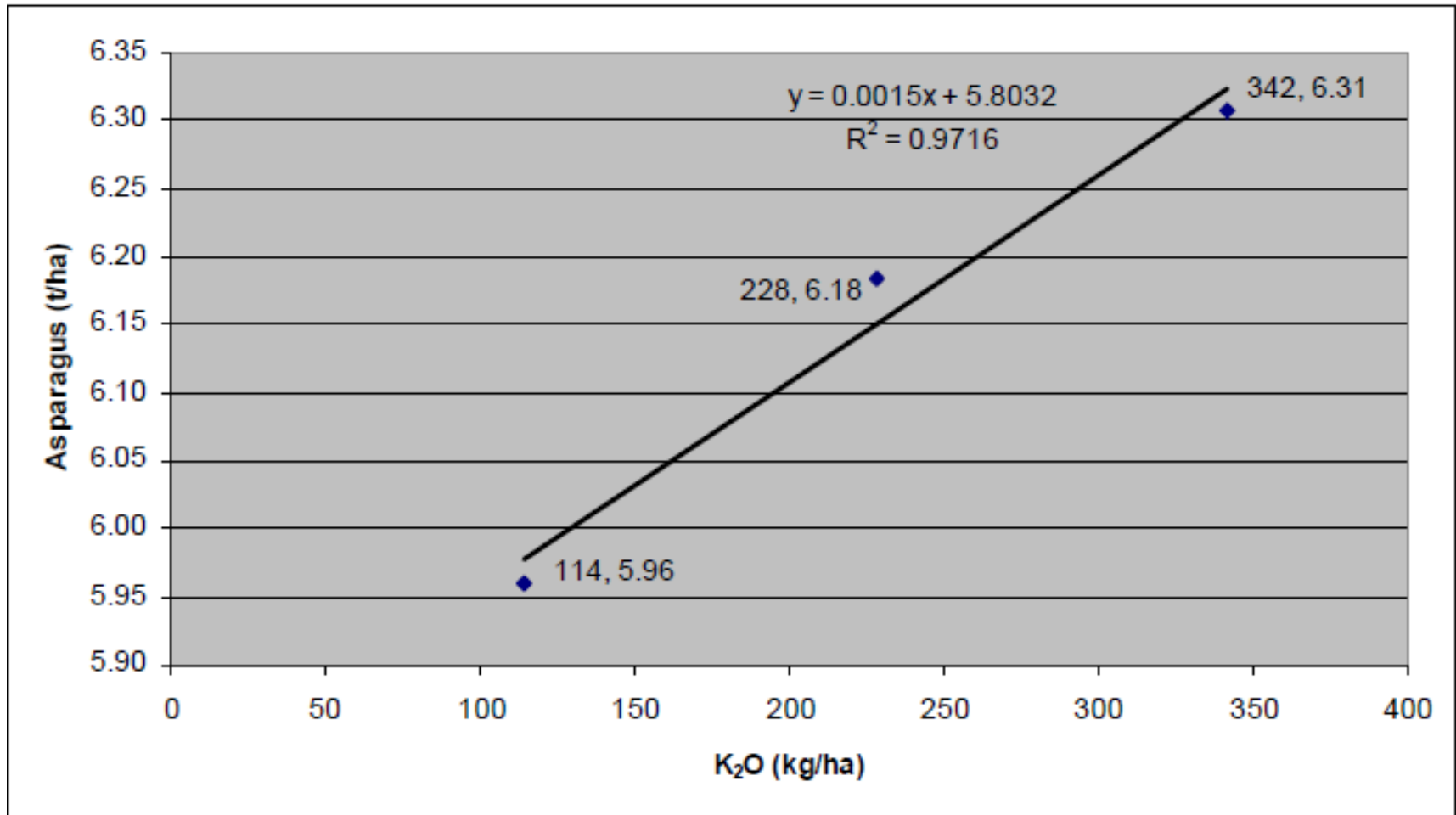
- Incrementando la dosis de P no tuvo influencias en las propiedades del turión, pero si hubo un ligero incremento en el diámetro del turión (Brown, 1961; Espejo (1996)).

RESPUESTA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ESPARRAGO A NIVELES DE FÓSFORO

P2O5 (kg/ha)	Rdto. (t/ha)
0	4.46
50	4.39
100	4.38
200	5.38
400	5.46

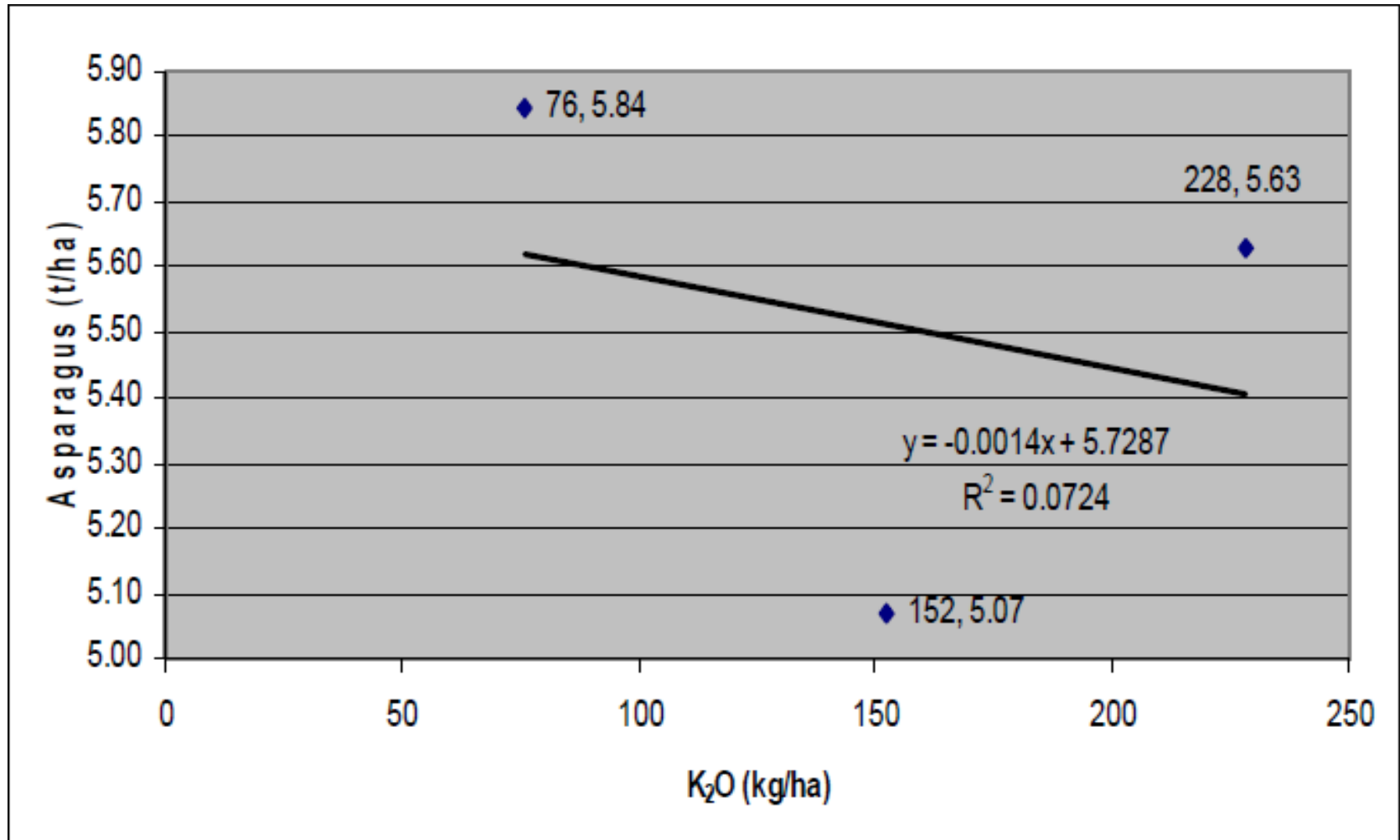
Drost D., 2003. Asparagus Growth and Physiology

RESPUESTA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ESPARRAGO A NIVELES DE POTASIO 2008 - I



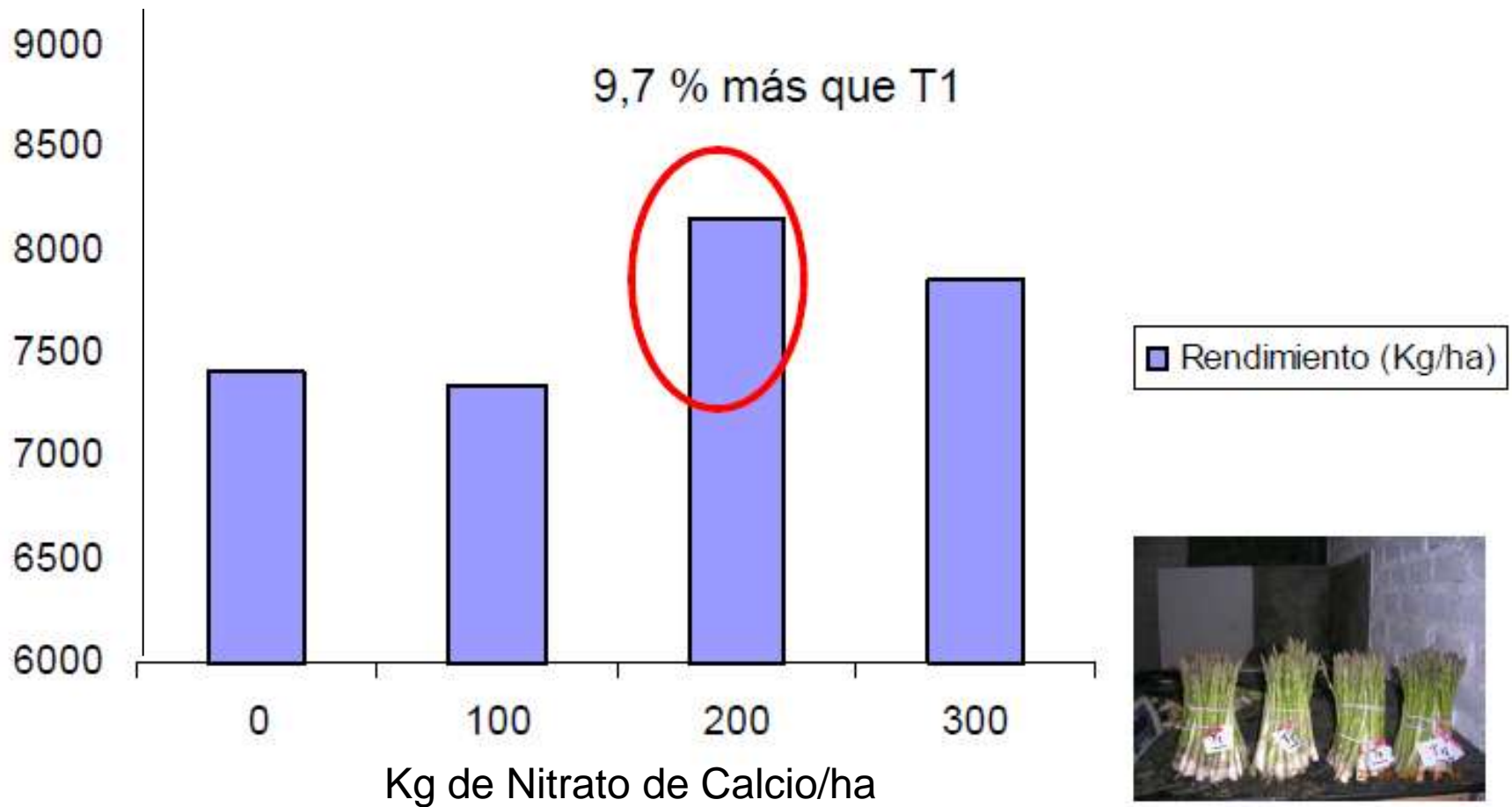
León D., 2009. Asparagus yield under three doses of Potassium applied on an Entisols of the Peruvian coast

RESPUESTA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ESPARRAGO A NIVELES DE POTASIO 2008 - II



León D., 2009. Asparagus yield under three doses of Potassium applied on an Entisols of the Peruvian coast

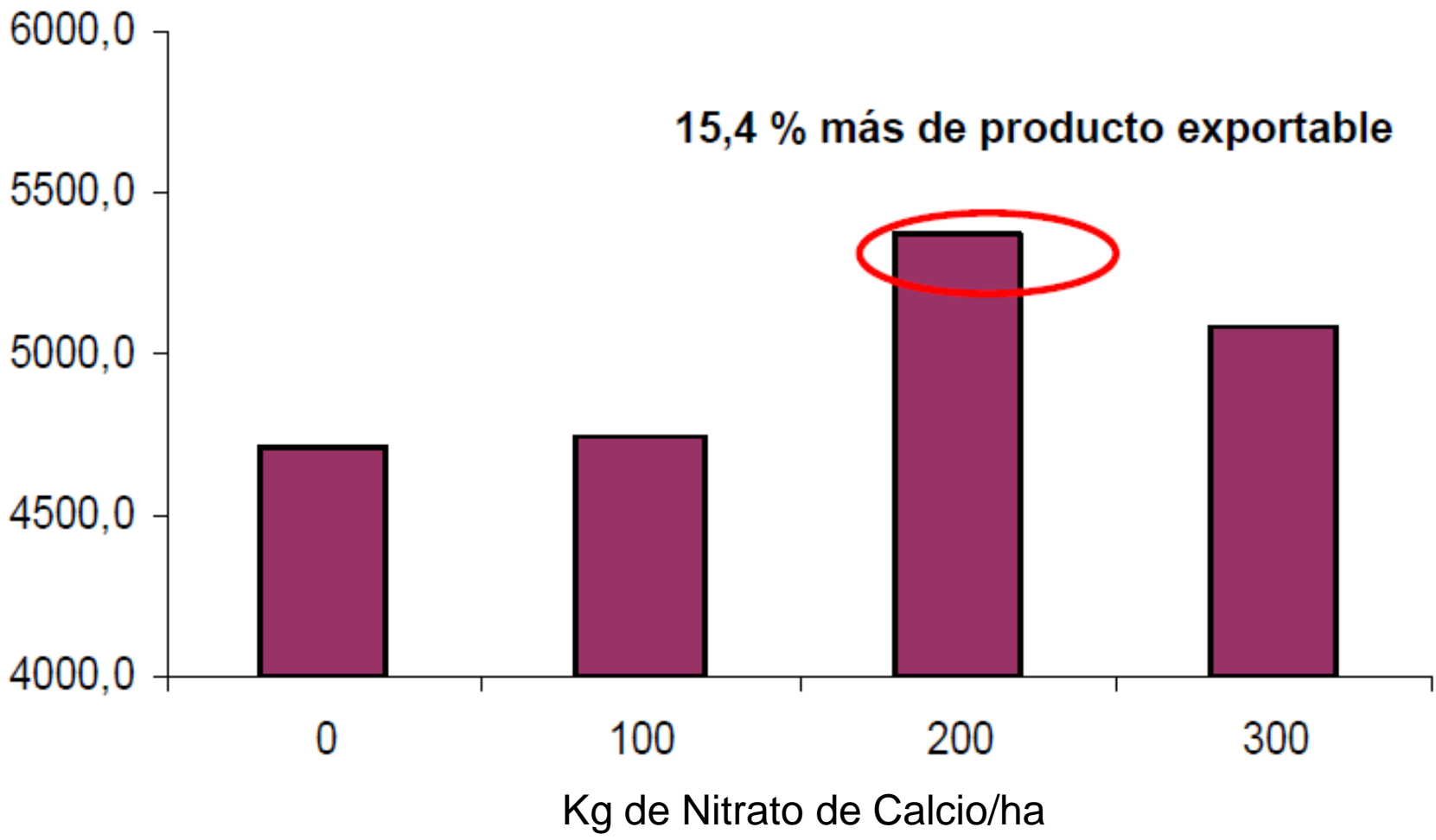
EFECTO DE LA APLICACIÓN DE NITRATO DE CALCIO EN LA PRODUCCION DE TURIONES (kg/ha)



**Cultivo: Espárrago; Edad: 2 años; Zona: Pampa de Villacuri;
Densidad. 27,000 pl/ha.**

;

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE NITRATO DE CALCIO EN LA PRODUCCION DE TURIONES CALIDAD EXPORTABLE (kg/ha)



DESORDENES NUTRICIONALES

Características del turión	Causa(s) que son atribuibles
Flácido	Déficit hídrico
Graneado	Variaciones hídricas y de temperatura
Floreado	Alta temperatura, menor contenido de carbohidratos
Desecado	Deficiencia de boro
Gancho	Deficiencia de calcio, desbalance de relación Ca/B
Sigmoide	Desbalance de la relación Ca/P
Acanalado	Deficiencias Calcio, variaciones hídricas
Hueco	Deficiencia Calcio, exceso de nitrógeno
Paleta	Alteración genética, deficiencia de fósforo

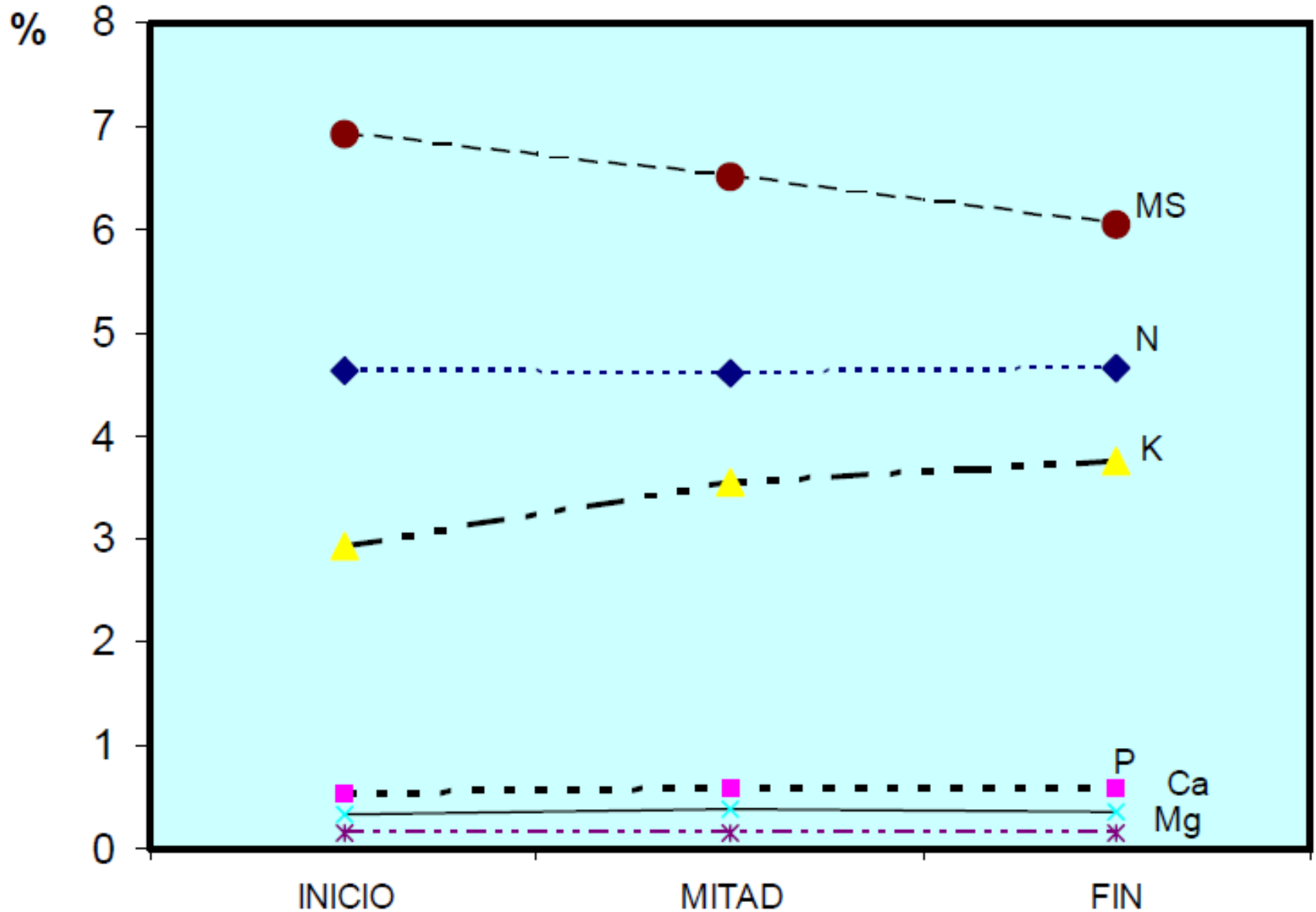
NUTRIENTES Y CALIDAD POST - COSECHA

- Makus (1995) menciona que conforme progresa el período de cosecha, las concentraciones de Ca, Mn, Zn y Cu disminuyeron en turiones de espárrago verde y las de K aumentaron.
- Asimismo, sugiere que los cambios composicionales que ocurren a lo largo de la cosecha, tales como la reducción en el contenido de carbohidratos simples, proteína (N) y calcio pueden acortar la vida post-cosecha.

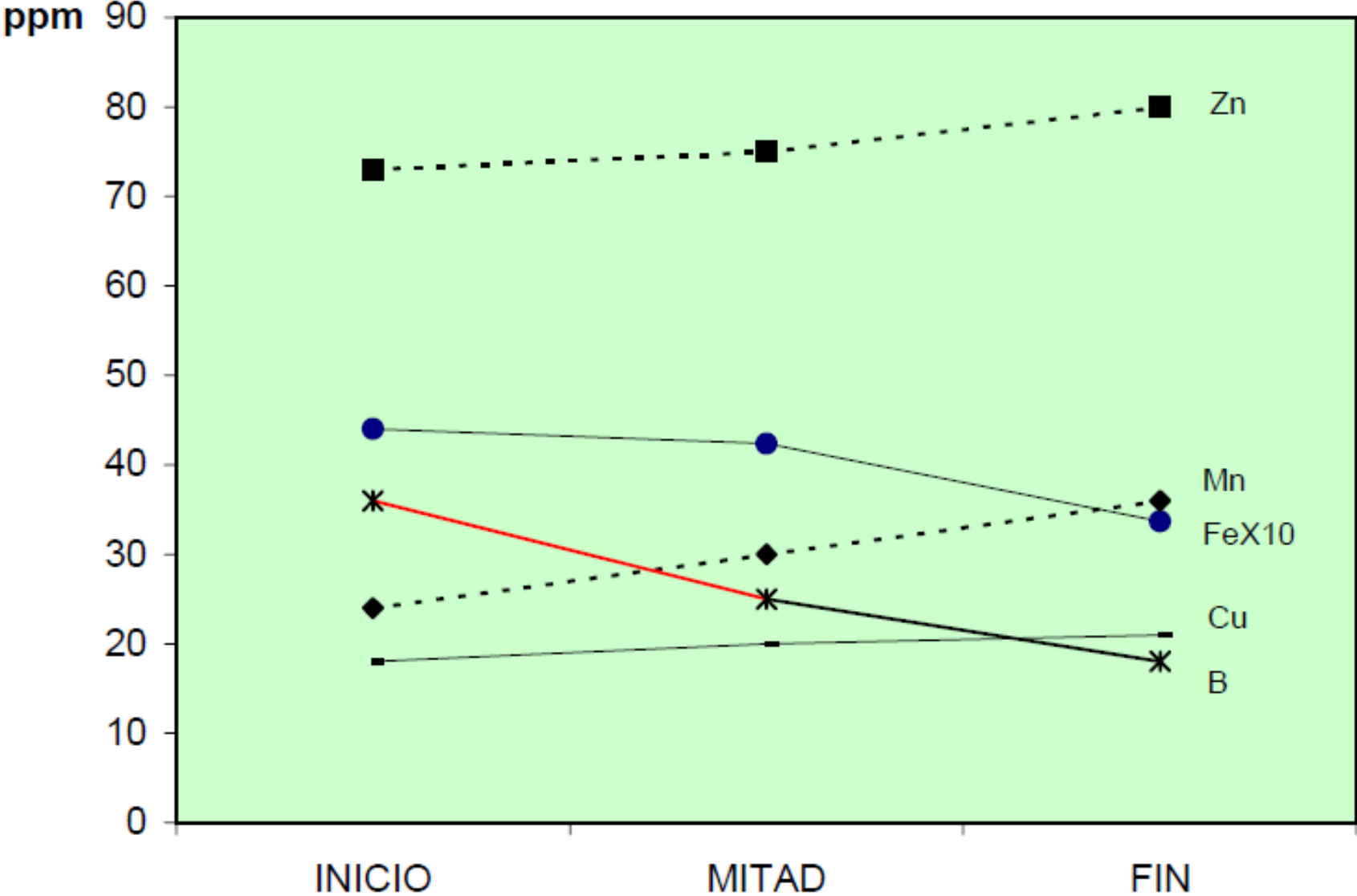
NUTRIENTES Y CALIDAD POST - COSECHA

- Nuñez E. (2000) encontró una relación significativa entre el tiempo de duración de los turiones y la concentración de nutrientes. Fue positiva para el Ca, Mg, Fe y Cu y negativa con el B.

CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y MATERIA SECA EN TURIONES DURANTE LA COSECHA



CONTENIDO DE MICRONUTRIENTES EN TURIONES DURANTE LA COSECHA



CALIDAD

La palabra «calidad» proviene del latín *qualitas*, que significa atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto. Sin embargo, en la actualidad y en sentido abstracto su significado es «grado de excelencia o superioridad» (Kader, et al., 1985). Aceptando esta definición, se puede decir que un **producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados objetiva o subjetivamente.**

APARIENCIA/CONDICIÓN

Forma
Compacidad
Uniformidad
Defectos

Físicos
Morfológicos
Fisiológicos
Patológicos
Entomológicos

FRESCURA/MADUREZ

Color (madurez)
Tamaño
Brillo
Textura

Firmeza/dureza/blandura
Crocantez
Jugosidad/suculencia
Fibrosidad
Harinosidad

FLAVOR/SABOR/AROMA

Dulzura - Acidez - Sabores amargos
Astringencia - Volátiles (aroma)
Olores y sabores extraños

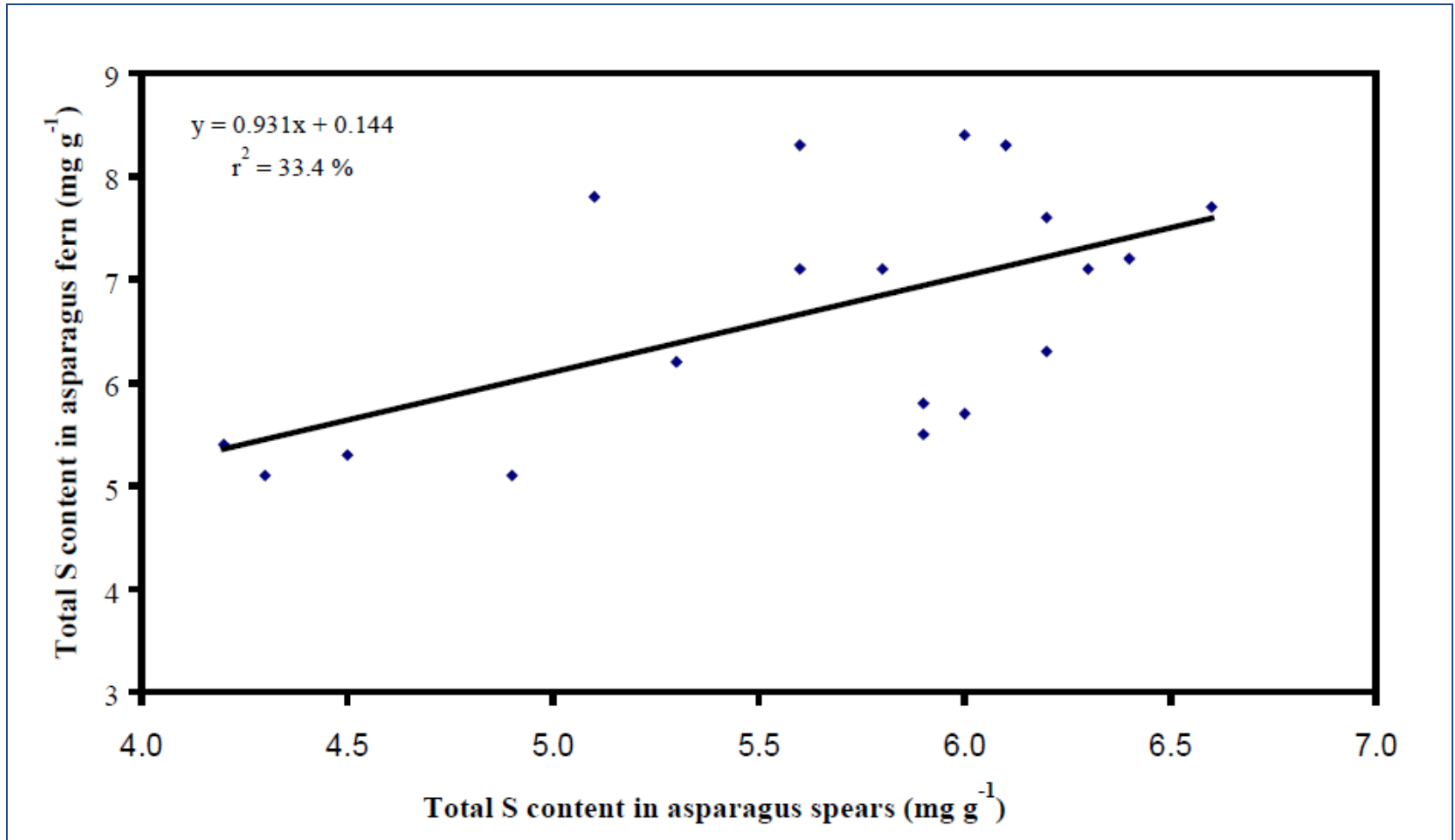
VALOR NUTRITIVO

Carbohidratos (incluido fibra dietaria)
Proteínas
Lípidos
Vitaminas
Minerales
Fitoquímicos

SEGURIDAD

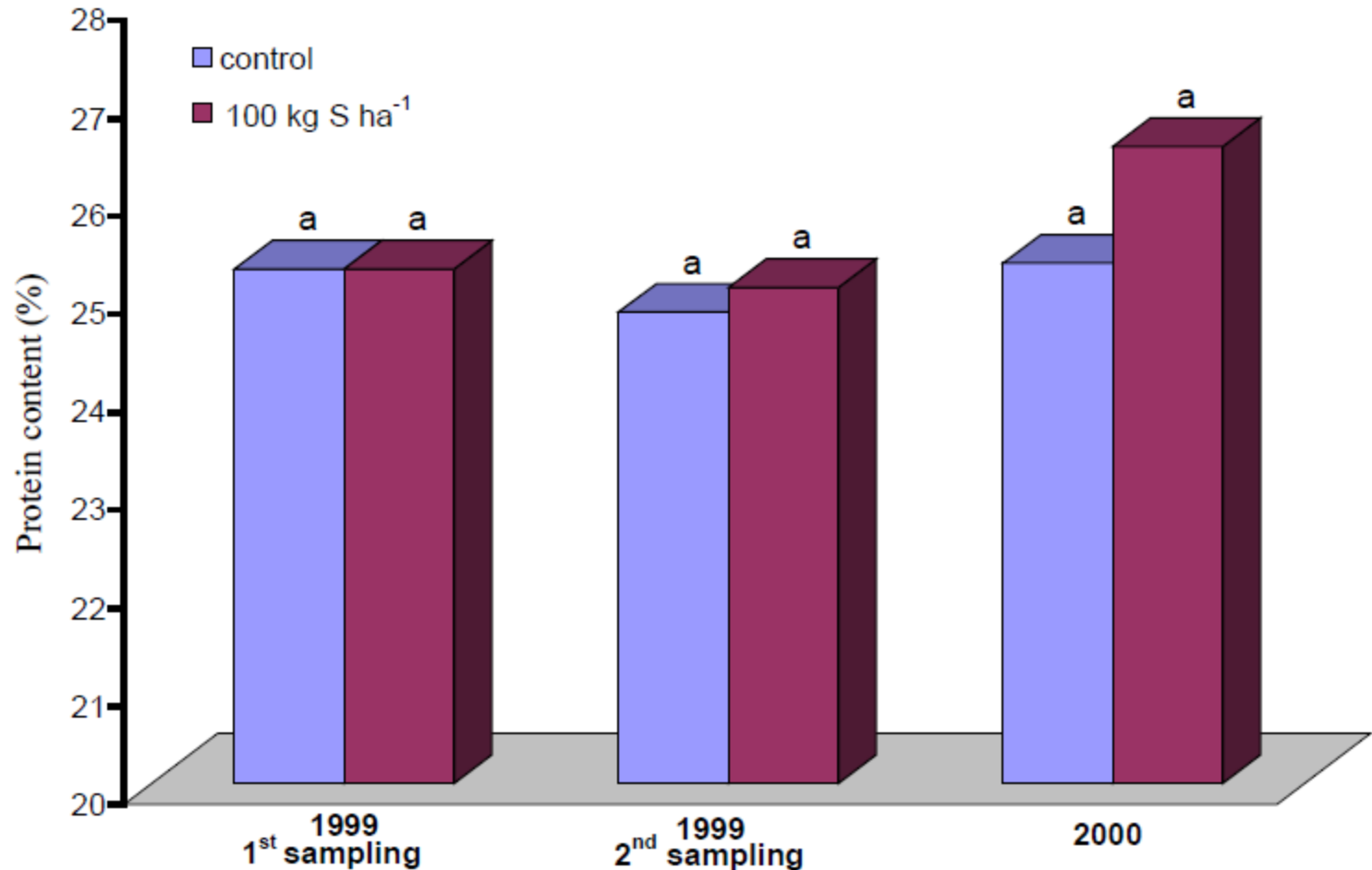
Toxinas naturales
Contaminantes abióticos
Micotoxinas
Contaminación microbiana

RELACION ENTRE EL CONTENIDO DE AZUFRE TOTAL EN EL FOLLAJE Y EN TURIONES



Shalaby T. (2004) Genetical and nutritional influences on the spear quality of white asparagus

EFFECTO DE LA FERTILIZACION AZUFRADA EN EL CONTENIDO DE PROTEÍNAS EN TURIONES



Shalaby T. (2004) Genetical and nutritional influences on the spear quality of white aparagus

CALIDAD NUTRICIONAL

- La alimentación funcional se define como aquella que contiene ingredientes **bio-activos** (ejemplo: licopeno en tomates, isoflavonas en soya), que mejoran la salud y el estado del cuerpo.
- Los ingredientes en la alimentación funcional se asocian con la **prevención y el tratamiento** del cáncer, diabetes, hipertensión, enfermedades del corazón y otras enfermedades.

EL ESPÁRRAGO ES TAMBIÉN UN ALIMENTO FUNCIONAL



El espárrago contiene inulina y oligofruktosa, y aporta fundamentalmente vitaminas C y E, así como cantidades inferiores de ácido fólico, tiamina (vitamina B1) y riboflavina (vitamina B2).



ENCONTRARE RESPUESTA A LA FERTILIZACION EN ESTA PLANTACION DE ESPARRAGO



CONSIDERACIONES

- No existen datos de calibración de los análisis de suelo con el cultivo de espárrago.
- Es importante entender la fisiología del cultivo para evaluar respuesta a la fertilización.
- Los trabajos realizados de fertilización muestran resultados muy erráticos y no tendencias definidas.
- La respuesta a la fertilización en el cultivo de espárrago es más factible en plantaciones jóvenes que en adultas.

CONSIDERACIONES

- Los ensayos de fertilización en plantaciones de esparragueras en producción deben ser como mínimos por 2 años.
- Todos los demás factores que afectan al cultivo deben estar constante cuando se evalúa respuesta a la fertilización.
- La fertilización balanceada en el cultivo de espárrago si tiene efecto en el rendimiento y calidad.

CONSIDERACIONES

- Todos los demás factores que afectan al cultivo deben estar constante cuando se evalúa respuesta a la fertilización.
- La fertilización balanceada en el cultivo de espárrago tiene efecto en el rendimiento y calidad.

Muchas gracias

