

# ANTECEDENTES DE FERTILIZACION NITROGENADA Y FOSFATADA EN RAPS PARA LA IX REGION.

Amelia Peyrelongue C.\*

## INTRODUCCION

Puesto que el raps es una planta de altos requerimientos en nitrógeno y fósforo, siendo este último nutriente fundamental en los primeros estados de desarrollo, entre los factores de manejo la fertilización tiene una gran incidencia en los rendimientos. Dado que el costo de fertilización es elevado, resulta de fundamental importancia el manejo adecuado de los fertilizantes comerciales en este cultivo.

Tanto la dosis de fertilización, así como la fuente más eficiente de los nutrientes deficitarios dependerá de las características del suelo, clima y de las necesidades del cultivo.

Considerando los antecedentes señalados, los estudios de fertilización en raps se han enfocado en dos líneas de investigación:

—Respuesta del cultivo a la aplicación de nutrientes defici-

tarios según condición de suelo y clima (edafoclimática), y

—Tecnología del uso de fertilizantes.

## RESPUESTA DEL CULTIVO A LA APLICACION DE NUTRIENTES DEFICITARIOS

### Respuesta a la aplicación de nitrógeno y fósforo

Los primeros estudios sobre fertilización en raps, realizados en la zona sur del país, datan de 1965. En una primera etapa, se estudió la respuesta del raps de invierno a formulaciones fijas de NPK, PK, NK y efecto de la aplicación de fósforo en suelos de trumao. Aún cuando las dosis de fertilización utilizadas eran bajas, comparadas con las que se emplean en la actualidad, se constató la gran incidencia de la fertilización fosfatada en el rendimiento en grano (figura



1). Posiblemente no se observó claramente el efecto de nitrógeno ya que no se sobrepasó los 64 kg/ha de N. Como resultado de estas investigaciones se recomendó la aplicación de 150 kg/ha de  $P_2O_5$  y 64 kg/ha de N.

Observaciones posteriores, llevaron a determinar que los requerimientos de fósforo para rendimientos superiores a 20 qq/ha, superaban los 150 kg/ha de  $P_2O_5$ , y que serían diferentes según la condición edafoclimática y disponibilidad de este nutriente en el suelo; situación que también se hace extensiva a los requerimientos de nitrógeno.

\* Ingeniero Agrónomo (M. Sc.). Programa Suelos.

\*\* Los antecedentes que se presentan son una recopilación de los estudios realizados por la Estación Experimental Carillanca, desde 1965 a la fecha, por los Ingenieros Agrónomos Osvaldo Inostroza, Guillermo Muller, Patricio Caviedes, Maximiliano Baeza, Miguel Fernández y Amelia Peyrelongue.

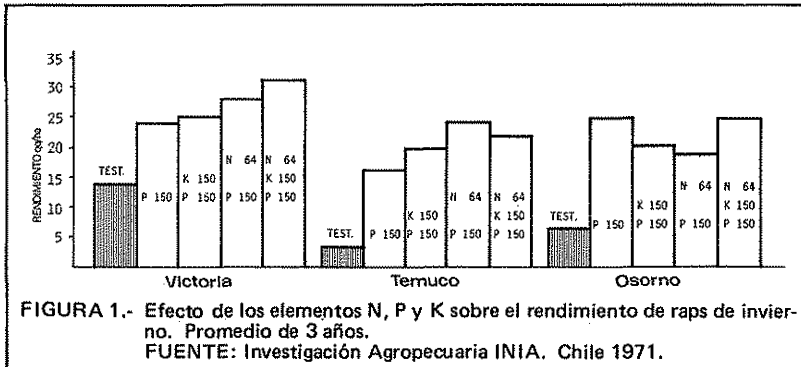


FIGURA 1.- Efecto de los elementos N, P y K sobre el rendimiento de raps de invierno. Promedio de 3 años.  
FUENTE: Investigación Agropecuaria INIA. Chile 1971.

Con estos antecedentes, en 1970 se plantea como objetivo prioritario del Programa determinar la respuesta del cultivo a la fertilización nitrogenada y fosfatada, además de la dosis óptima económica para cada condición en particular; estudio que se realizó con mayor énfasis en suelos de trumao con cultivares de invierno y de primavera.

En el cuadro 1 se presentan los resultados experimentales obtenidos en dos ensayos realizados en la temporada 1971-1972 en suelos de trumao, los que demuestran la importancia de la aplicación de nitrógeno en combinación con fósforo, ya que los rendimientos más altos se alcanzaron con dosis superiores a 100 kg/ha de N y altas aplicaciones de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

La magnitud del aumento de rendimiento, determinada por la aplicación de ambos nutrientes, está condicionada en gran medida por la disponibilidad de ellos en el suelo. Pero se observa que, aún con contenidos de 13.8 ppm de fósforo en el suelo, cuando se aplica solo nitrógeno el rendimiento es muy bajo. Por el contrario, al aplicar solamente fósforo en dosis de 300 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se obtienen incrementos mayores a 17 qq/ha y combinaciones equilibradas de ambos nutrientes permiten obtener rendimientos superiores a 25 qq/ha.

Durante la temporada agrícola 1976-1977 se realizaron experimentos en suelos rojos, modificándose las dosis de fósforo en concordancia con las características físico-químicas de estos suelos. En el cuadro 2 se presentan los resultados de dos experimentos en los cuales se observa que, a diferencia de la respuesta en suelos de trumao es posible obtener rendimientos, que dependerán del contenido inicial de

fósforo del suelo, con la sola aplicación de nitrógeno.

Aunque con dosis de nitrógeno y fósforo diferentes, en ambos tipos de suelos es factible obtener rendimientos rentables. Por tanto, aún cuando se requiere de la com-

binación de ambos nutrientes, ésta difiere según se trate de un suelo de trumao o de un suelo rojo, y el rendimiento dependerá no sólo de la fertilización aplicada sino que también del contenido inicial de nutrientes del suelo. Así, la re-

**Cuadro 1. Respuesta a la aplicación de N y P en raps, variedad Matador, en suelos de trumao. 1971-1972.**

Fertilización kg/ha		Rendimiento en grano qq/ha experimentos N°	
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1	2
0	0	0.6	0.0
100	0	1.9	0.0
200	0	1.9	0.0
50	150	22.3	22.3
150	150	23.7	20.0
0	300	18.0	19.8
100	300	27.7	21.7
200	300	35.6	23.9
50	400	20.0	25.2
150	400	32.3	25.6
0	600	15.0	16.0
100	600	25.5	27.1
200	600	27.3	26.7
N inicial, ppm		40.0	70.6
P Olsen, ppm		13.8	7.8

Fuente: Informes Técnicos INIA. Inéditos.

**Cuadro 2. Respuesta a la aplicación de N y P en raps de invierno en suelos rojos. 1976-1977.-**

Fertilización kg/ha		Rendimiento en grano, qq/ha experimentos N°	
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1	2
0	0	5	15
100	0	9	19
200	0	12	18
50	100	18	29
150	100	27	28
0	200	19	28
100	200	25	34
200	200	31	31
50	300	32	32
150	300	30	32
0	400	15	33
100	400	25	33
200	400	25	34
N inicial, ppm		13.9	73.9
P Olsen, ppm		2.8	9.7

Fuente: Informes Técnicos INIA. Inéditos.

comendación de la dosis óptima económica es factible de obtener a través del análisis de suelo respectivo.

## TECNOLOGIA DEL USO DE FERTILIZANTES

### Epoca y forma de aplicación de los fertilizantes

Dadas las características de alta retención de fosfato de los suelos derivados de cenizas volcánicas y puesto que el raps no se desarrolla en ausencia de fósforo, se buscó la forma más adecuada de aplicación de este nutriente. Mediante los estudios de aplicación de fertilizantes solubles al agua, realizados fundamentalmente con superfosfato triple, se comprobó que la mayor eficiencia de éstos se obtiene con la aplicación localizada al surco de siembra; ésto conlleva a que toda la dosis de fósforo deba aplicarse al momento de siembra, tanto en invierno como en primavera.

Por otra parte, dos años de investigación sobre el efecto de la aplicación de salitre en el surco de siembra, demostraron que esta forma de aplicar el salitre en el cultivo de raps produce un retraso en la germinación y emergencia, además de una menor densidad de plantas a medida que se aumenta la dosis de nitrógeno utilizada (Cuadro 3).

Los resultados del Cuadro 3 muestran una reducción en el número de plantas/m<sup>2</sup> al aplicar nitrógeno como salitre sódico al surco de siembra, la que se acentúa con dosis de 120 kg/ha de N. Cuando se aplicó el salitre al voleo, el stand de plantas prácticamente no varió al incrementar la dosis de nitrógeno.

Dado el riesgo de tener un bajo stand de plantas al momento de la emergencia, ya que cualquier accidente climá-

tico (heladas) o práctica de manejo errada puede ocasionar muerte de plantas, disminuyendo aún más la población, no se recomienda aplicar más de 30 kg/ha de nitrógeno en forma de salitre mezclados con el fertilizante fosfatado, al surco de siembra. La aplicación de salitre al voleo o en cobertura no reviste ningún riesgo para el desarrollo normal del cultivo.

### Comparación de fertilizantes comerciales

Estos estudios se realizan con el objetivo de comparar la eficiencia de los fertilizantes disponibles en el mercado, de manera que el agricultor pueda tomar una decisión técnica acorde con su disponibilidad de capital, ya que los fertilizantes difieren en su eficiencia según las necesidades de los cultivos, e incluso ésta puede variar para un mismo cultivo, dependiendo de la época de siembra, cuando no es posible manejar la disponibilidad de agua.

### Fertilizantes fosfatados

En experimentos donde se compararon fertilizantes fosfatados de diferente solubi-

lidad al agua, se obtuvieron rendimientos mayores a 20 qq/ha con los fertilizantes de alta solubilidad (superfosfato triple y normal), en especial con aplicaciones superiores a 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Figura 2).

Estudios posteriores permitieron determinar la eficiencia del fosfato diamónico era menor que la del superfosfato triple, puesto que el uso de fosfato diamónico redujo considerablemente la población de plantas y, en consecuencia, el rendimiento en grano (Cuadro 4).

### Fertilizantes nitrogenados

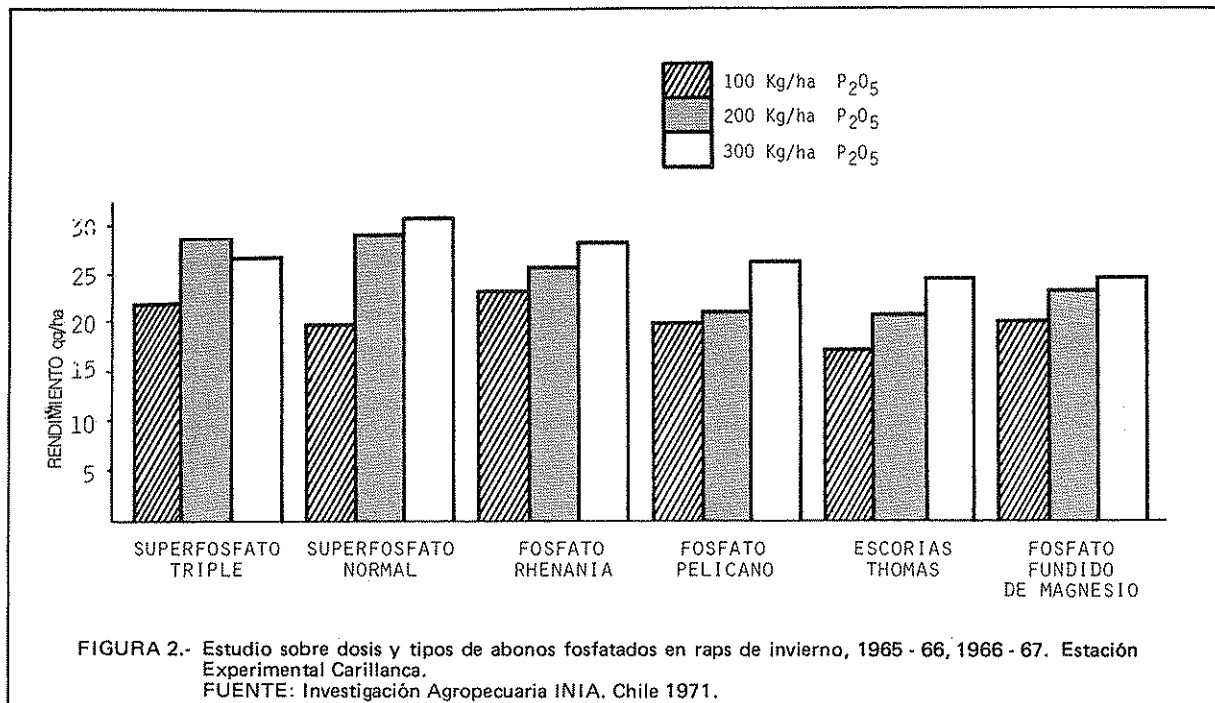
En relación a los fertilizantes nitrogenados, en raps de invierno, la mejor respuesta se ha obtenido con salitre sódico parcializado en 1/3 de la dosis a la siembra y los 2/3 restantes al estado de roseta. Cuando se aplicó la mitad de la dosis a la siembra, como urea o nitrato de amonio y la mitad restante como salitre sódico al estado de roseta, los rendimientos no llegaron a igualar el rendimiento obtenido con salitre sódico parcializado. Estos resultados corresponden a una temporada agrí-

**Cuadro 3. Efecto de la forma de aplicación de salitre sódico a la siembra en la densidad de plantas de raps de invierno. Carillanca 1965-1967\***

Fertilización kg/ha		Plantas/m <sup>2</sup> , No	
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Salitre al surco	Salitre al voleo
30	100	47	59
60	100	37	55
120	100	24	54
30	200	47	52
60	200	38	52
120	200	24	58
Promedio plantas/m <sup>2</sup>		36	55

\* Resultado Promedio de dos experimentos.

Fuente: Investigación Agropecuaria INIA. Chile. 1971.



**Cuadro 4. Efecto de la aplicación de fosfato diamónico y superfosfato triple en raps, variedad Matador. 1974 - 1975.**

Dosis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	Fertilizante	Rendimiento qq/ha	Nº Plantas por ha
150	SFT	32.8	750.000
	FDA	32.5	421.000
300	SFT	31.2	654.000
	FDA	25.1	142.000
540	SFT	34.7	575.000
	FDA	16.4	58.000

P Olsen 12.9 ppm

SFT = Superfosfato triple; FDA = Fosfato diamónico

Fuente: Informes Técnicos INIA. Inéditos.

**Cuadro 5. Fertilizantes recomendados para el cultivo del raps y forma de aplicación.**

Epoca siembra	Fertilizante comercial	Nutriente que aporta	Forma de aplicación
Invierno	Superfosfato triple	P	Toda la dosis a la siembra
	Superfosfato normal	P-S	Toda la dosis a la siembra
	Salitre sódico	N	1/3 siembra - 2/3 est. roseta
	Salitre potásico	N-K	1/3 siembra - 2/3 est. roseta
Primavera	Superfosfato triple	P	Toda la dosis a la siembra
	Superfosfato normal	P-S	Toda la dosis a la siembra
	Salitre sódico	N	Toda la dosis a la siembra
	Salitre potásico	N-K	Toda la dosis a la siembra

N = nitrógeno; P = fósforo; S = azufre.

cola y sólo se realizaron con un cultivar de invierno, por lo que es recomendable reconsiderar el estudio con las nuevas variedades, especialmente dado a que en la actualidad se dispone de nuevos antecedentes en relación a época de siembra.

Finalmente, en el Cuadro 5, se señalan los fertilizantes recomendados para el cultivo de raps y su forma de aplicación según la época de siembra, de acuerdo a los antecedentes de las investigaciones realizadas hasta el momento. La elección del fertilizante, por parte del agricultor, deberá considerar la disponibilidad de nutrientes del suelo y el costo de éste. ●