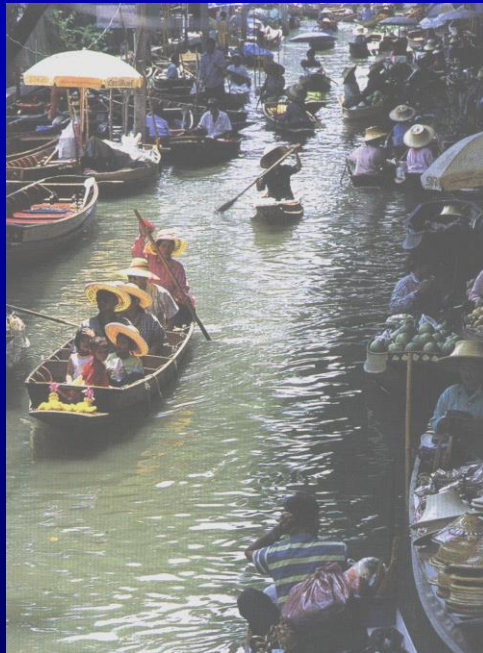




# Avances en Nutrición y Fertilización de Especies Forrajeras



**Rolando Demanet Filippi**

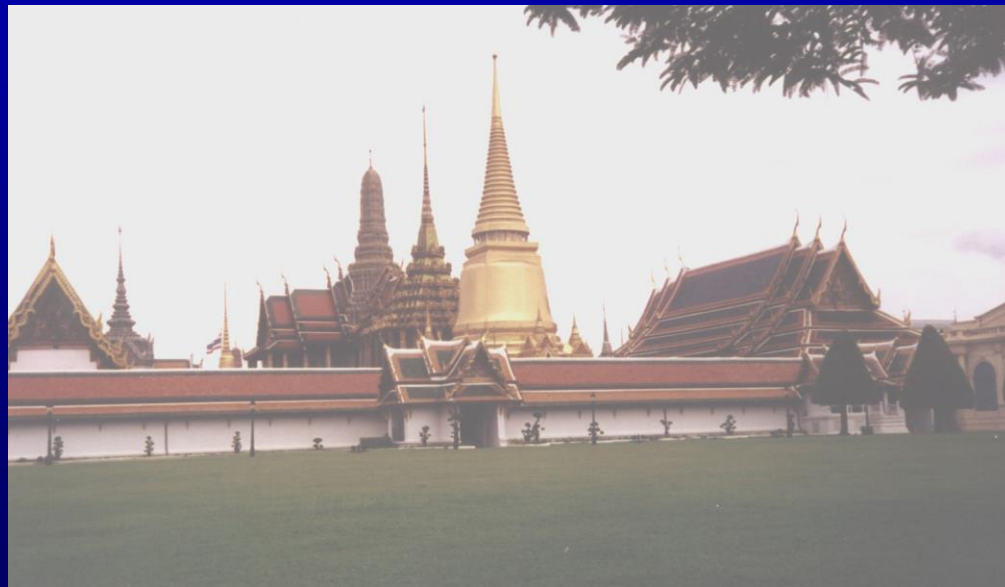
**Universidad de La Frontera**

**17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo  
Agosto 2002, Bangkok Thailandia**

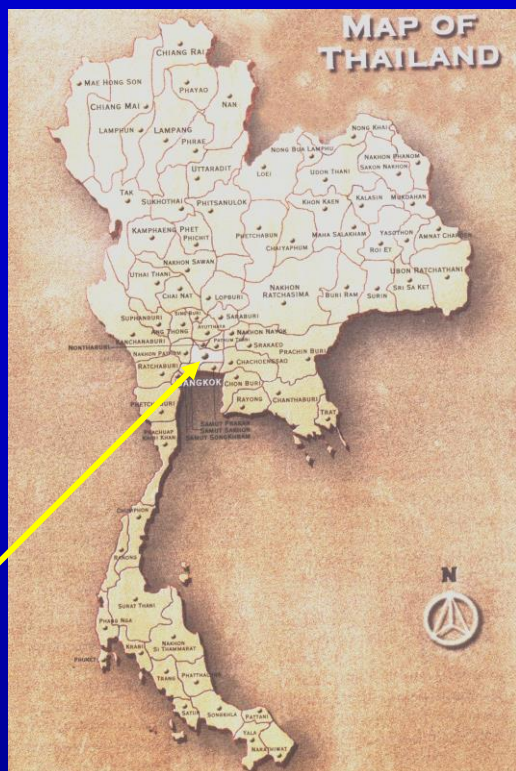
# **17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo**

**Agosto 2002, Bangkok Thailandia**

**Enfrentando la Nueva Realidad del siglo 21**



# Thailandia



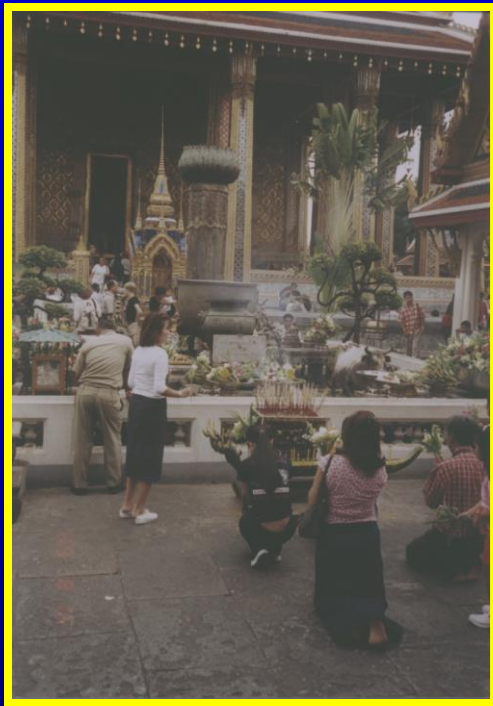
Bangkok



17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo  
Agosto 2002, Bangkok Thailandia

# 17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo

Agosto 2002, Bangkok Thailandia



**4.368 Participantes**  
**98 Países**

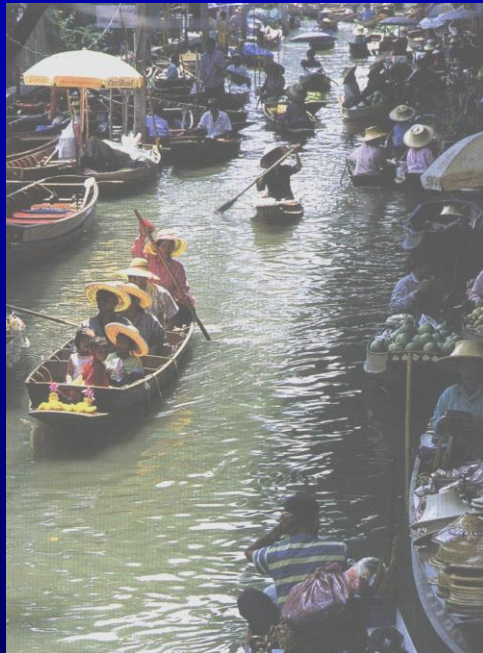
## Quenn Sirikit National Convention Center Bangkok, Thailandia



17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo



# Avances en Nutrición y Fertilización de Especies Forrajeras

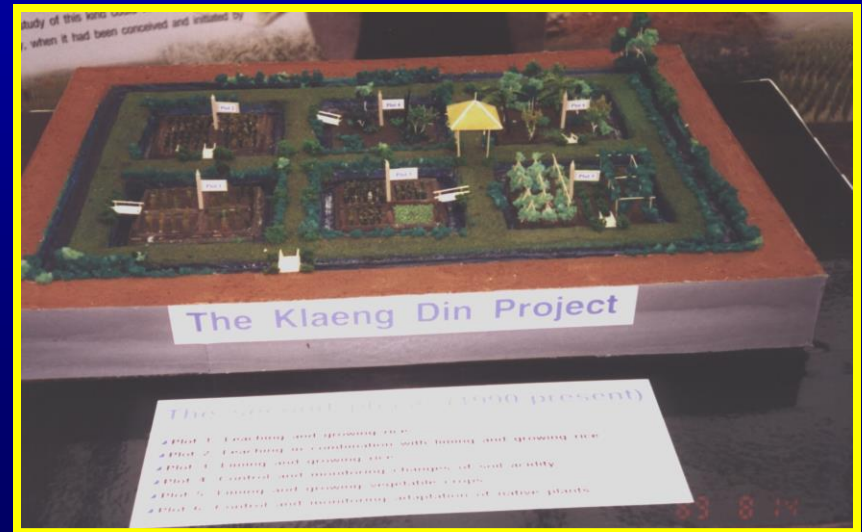


**Rolando Demanet Filippi**

**Universidad de La Frontera**

**17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo  
Agosto 2002, Bangkok Thailandia**

# Ordenamiento Espacial del Area Agropecuaria



# Ballicas



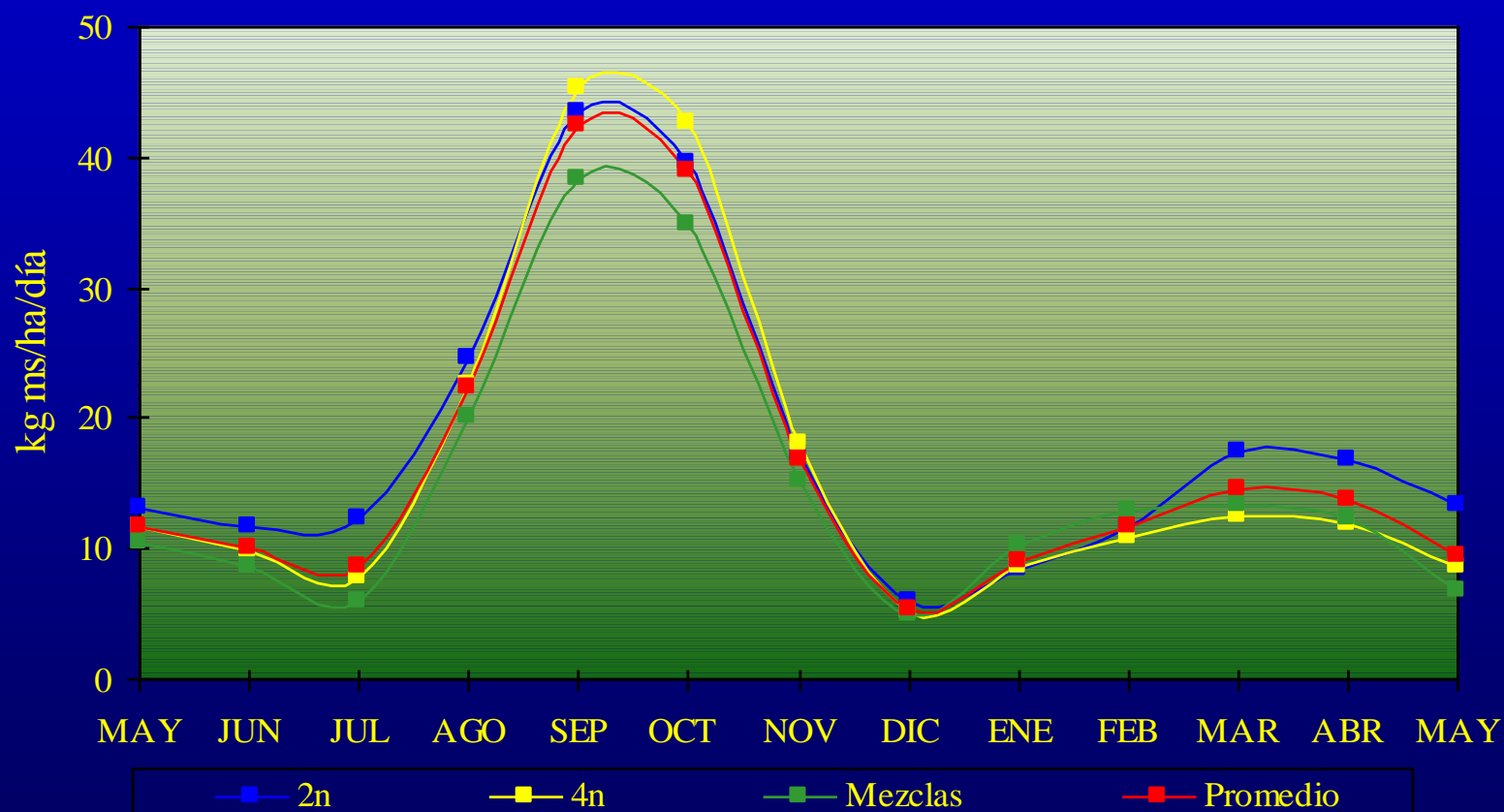




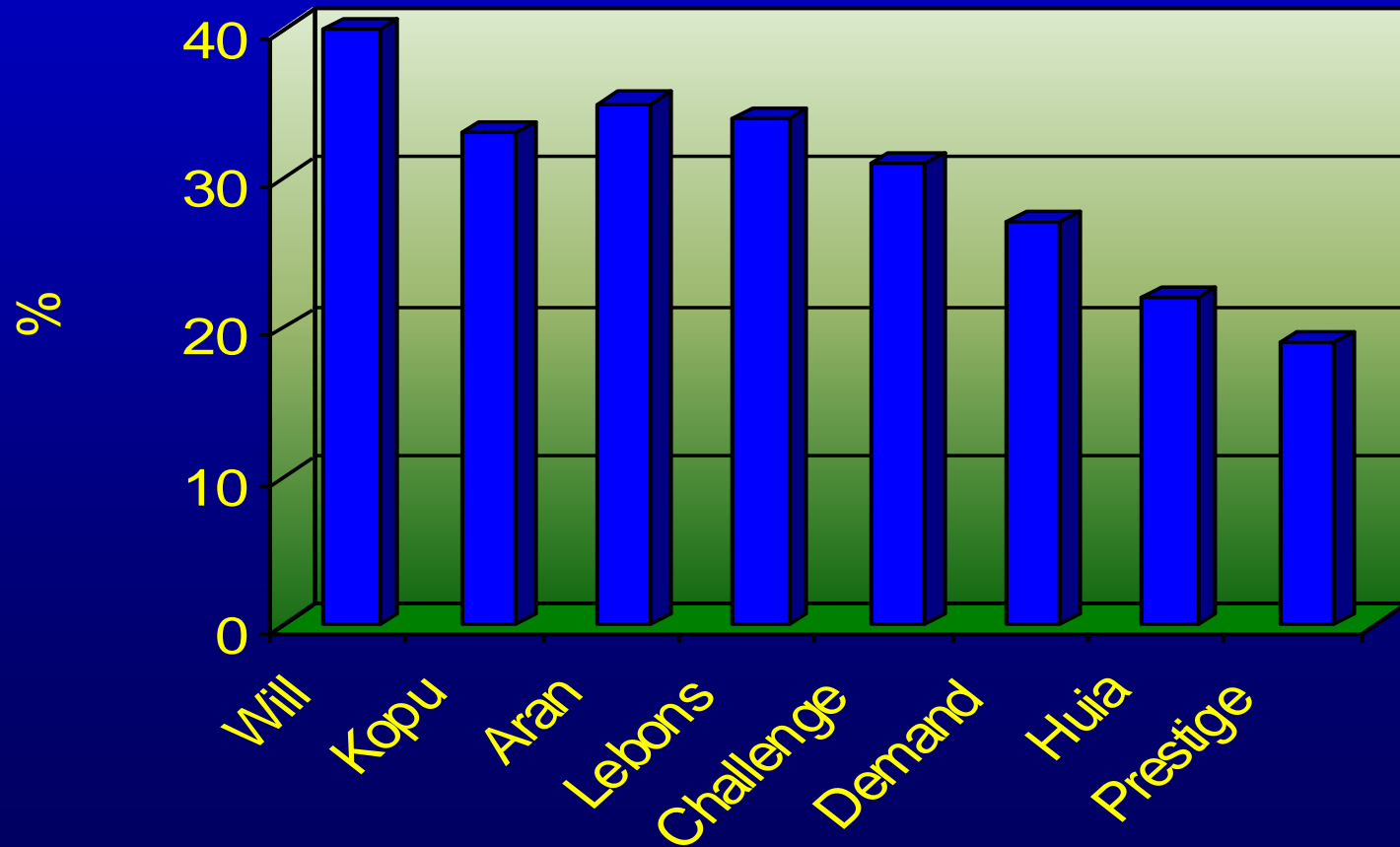
**Ballica perenne**



# Curva de Crecimiento promedio de cultivares de ballicas diploides, teraploides y sus mezclas. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. (Demanet, 2002)



**Aporte porcentual de trébol blanco a la producción de materia seca  
de una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco.  
Estación Experimental Maipo, Universidad de La Frontera.  
Temporada 95/99. (Demagnet, 2000)**



## Materia seca efectivamente utilizada (ton ms/ha) según la eficiencia de utilización lograda en el predio.

Tipo de pastura	ton ms/ha	Eficiencia de utilización				
		40	50	60	70	75
Pradera Naturalizada	<b>12</b>	4,8	6,0	7,2	8,4	<b>9,0</b>
Ballica perenne + Trébol Blanco	<b>14</b>	5,6	7,0	8,4	9,8	<b>10,5</b>
Pasto ovido + Festuca + Ballica + Trébol blanco	<b>14</b>	5,6	7,0	8,4	9,8	<b>10,5</b>



**Efecto del porcentaje de utilización en  
el costo del kilo de materia seca  
efectivamente consumido por el animal.  
Octubre, 2002.**



Tipo de pastura	\$/ha	Eficiencia de utilización				
		40	50	60	70	75
<b>Pradera Naturalizada</b>	<b>180.000</b>	37,5	30,0	25,0	21,4	<b>20,0</b>
<b>Ballica perenne + Trébol Blanco</b>	<b>230.000</b>	41,1	32,9	27,4	23,5	<b>21,9</b>
<b>Pasto ovido + Festuca + Ballica + Trébol blanco</b>	<b>214.000</b>	38,2	30,6	25,5	21,8	<b>20,4</b>

**Rendimiento de cultivares de ballicas bianuales diploides.  
Estación Experimental Las Encinas. Temuco. 1998 –2000.**

<b>Cultivar</b>	<b>Ploidía</b>	<b>1998/99</b>	<b>1999/00</b>	<b>Promedio</b>	<b>Ranking</b>
Flanker	2n	11.93	8.75	<b>10.34</b>	118
Fortyl	2n	9.81	7.96	<b>8.89</b>	101
Atlantis	2n	10.88	6.89	<b>8.88</b>	101
Fastyl	2n	9.50	8.19	<b>8.85</b>	101
Concord	2n	11.05	6.49	<b>8.77</b>	100
Sikem	2n	10.41	6.2	<b>8.31</b>	95
Conker	2n	8.46	5.77	<b>7.12</b>	81
<b>Promedio</b>		<b>10.29</b>	<b>7.18</b>	<b>8.74</b>	

**Rendimiento de cultivares de ballicas bianuales tetraploides (4n) .  
Estación Experimental Las Encinas. Temuco. 1998 –2000.**

<b>Cultivar</b>	<b>Ploidía</b>	<b>1998/99</b>	<b>1999/00</b>	<b>Promedio</b>	<b>Ranking</b>
<b>Domino</b>	4n	10,70	9,12	<b>9,90</b>	114
<b>Zorro</b>	4n	10,20	9,39	<b>9,78</b>	112
<b>Montblanc</b>	4n	10,37	8,51	<b>9,44</b>	108
<b>Tonyl</b>	4n	10,37	8,40	<b>9,39</b>	108
<b>Sabalan</b>	4n	10,64	8,05	<b>9,35</b>	107
<b>Jeanne</b>	4n	10,29	8,34	<b>9,32</b>	107
<b>Ajax</b>	4n	10,08	7,88	<b>8,98</b>	103
<b>Idyl</b>	4n	9,88	7,73	<b>8,81</b>	101
<b>Tetrone</b>	4n	9,53	7,91	<b>8,72</b>	100
<b>Promedio</b>		<b>10,23</b>	<b>8,37</b>	<b>9,30</b>	

# Rendimiento de cultivares de Ballicas Bianuales.

Estación Experimental Las Encinas.  
Temuco. 2001-2002.

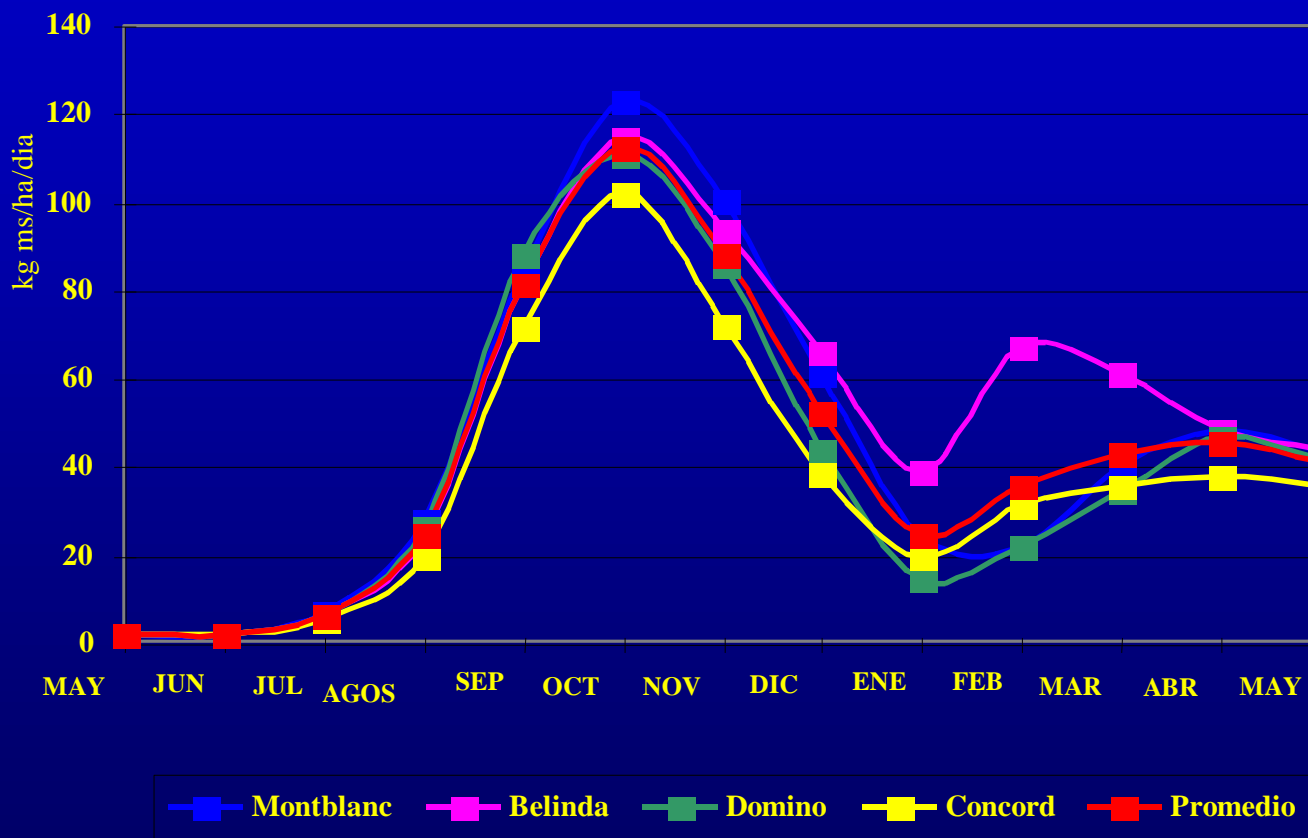


Cultivar	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total	%
<b>Belinda</b>	0.21	0.65	1.57	3.11	3.74	2.52	1.52	1.30	1.70	1.16	1.85	<b>19.33</b>	<b>100</b>
<b>Montblanc</b>	0.18	0.80	1.60	3.27	4.14	2.39	0.96	0.32	0.80	1.18	1.84	<b>17.48</b>	<b>90</b>
<b>Domino</b>	0.17	0.67	1.87	2.98	3.66	1.75	0.58	0.41	0.58	1.16	1.75	<b>15.58</b>	<b>81</b>
<b>Concord</b>	0.18	0.53	1.31	2.93	3.09	1.49	0.78	0.58	0.84	0.85	1.50	<b>14.08</b>	<b>73</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.19</b>	<b>0.66</b>	<b>1.59</b>	<b>3.07</b>	<b>3.66</b>	<b>2.04</b>	<b>0.96</b>	<b>0.65</b>	<b>0.98</b>	<b>1.09</b>	<b>1.74</b>	<b>16.62</b>	

Fuente: Demanet, 2002



**Tasa de crecimiento (ton ms/ha/día) de cultivares de ballicas bianuales.  
Estación Experimental Las Encinas. Universidad de la Frontera. Temuco,  
Temporada 2001 – 2002.**

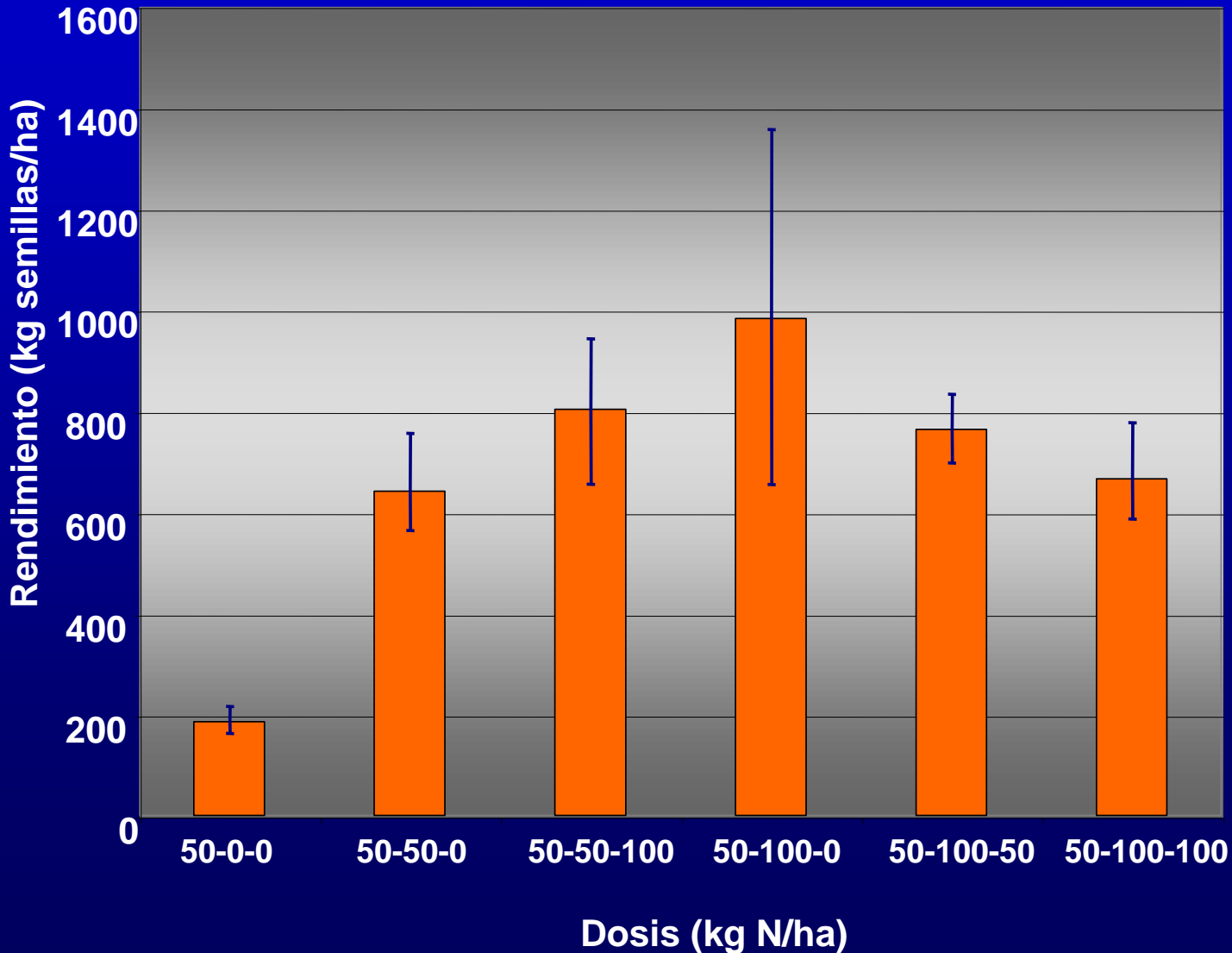


Fuente: Demanet, 2002

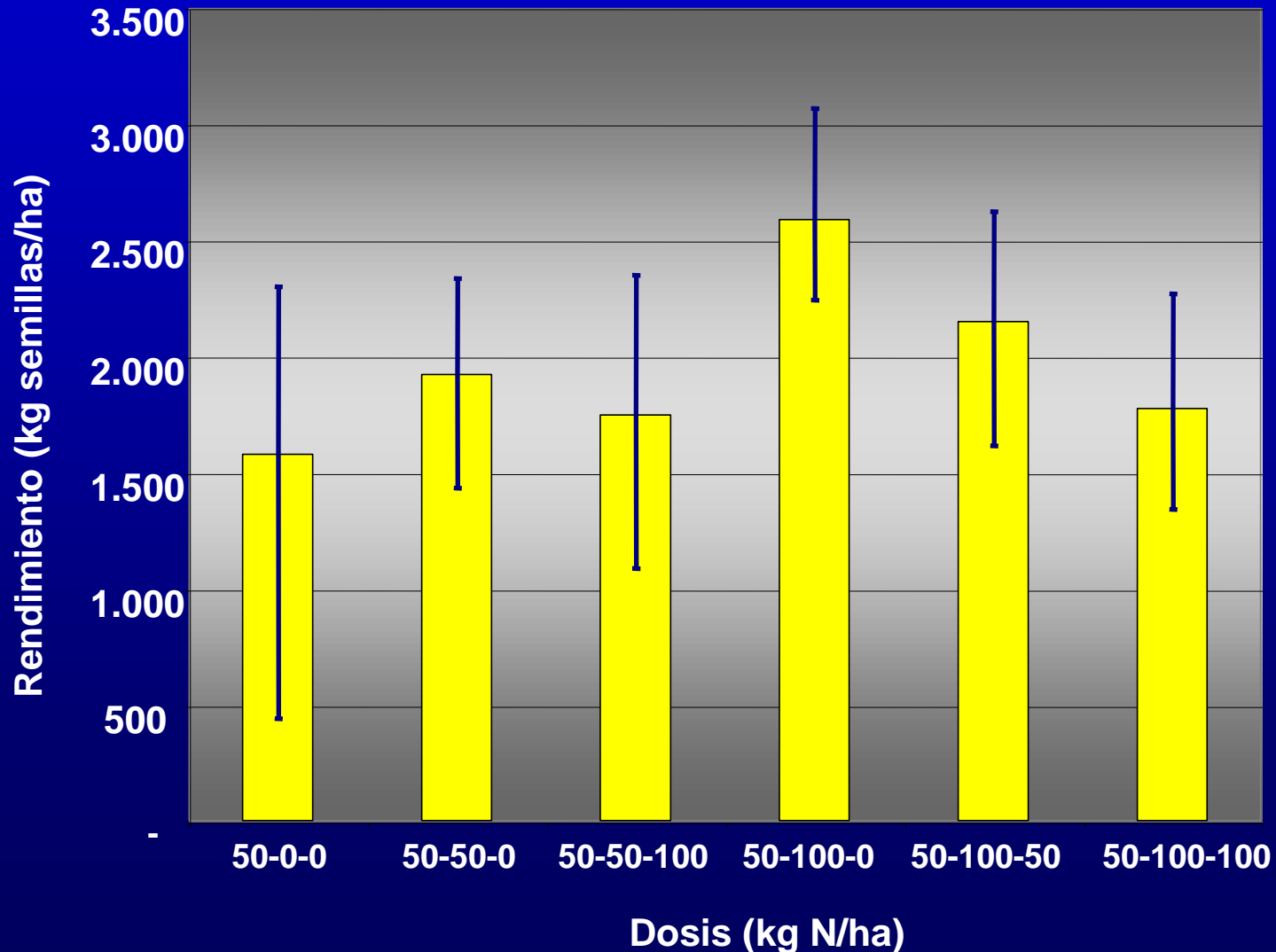
# Fertilización en Producción de Semilla



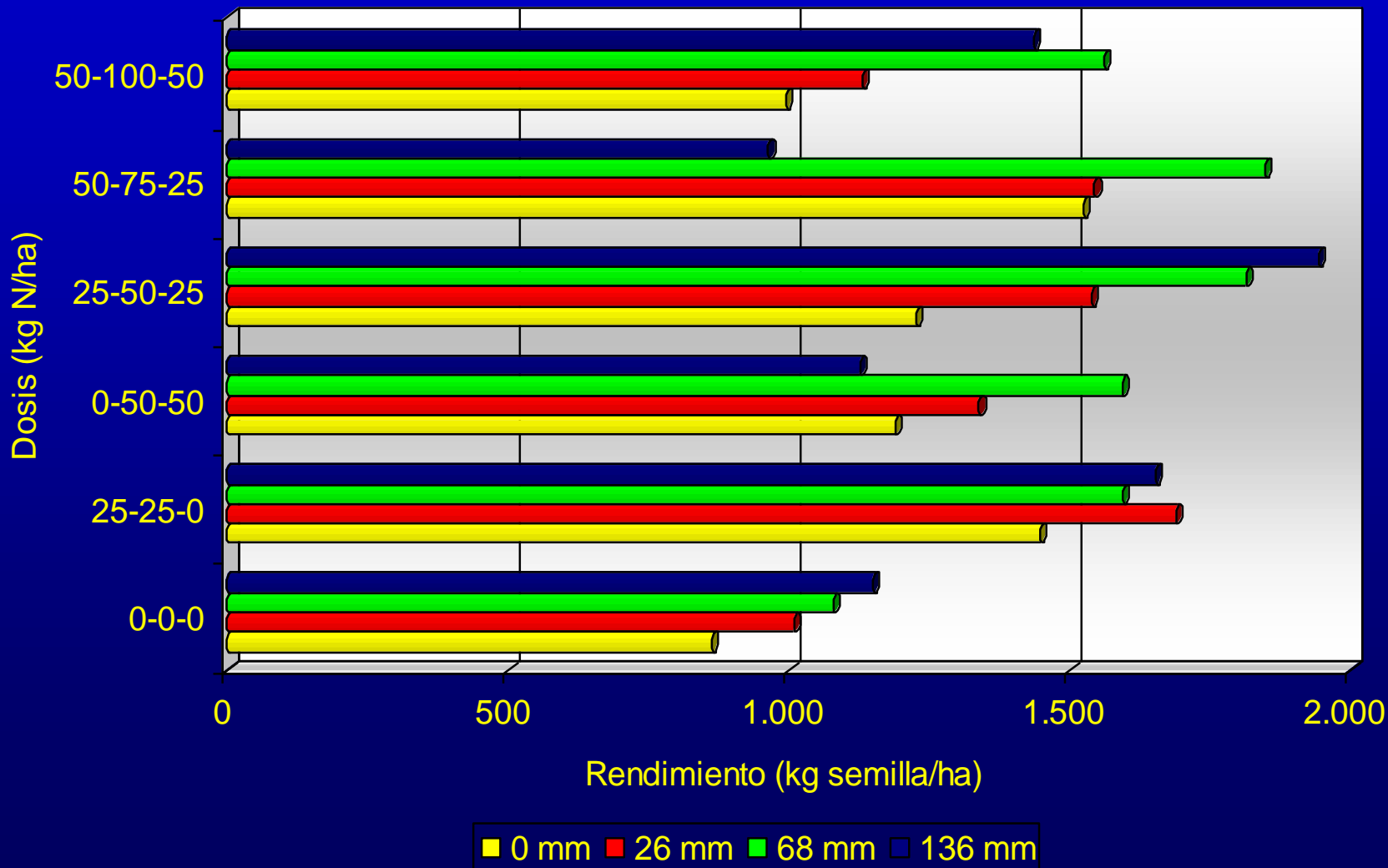
# Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la producción de semillas de ballica césped. Nueva Imperial. Ultisol



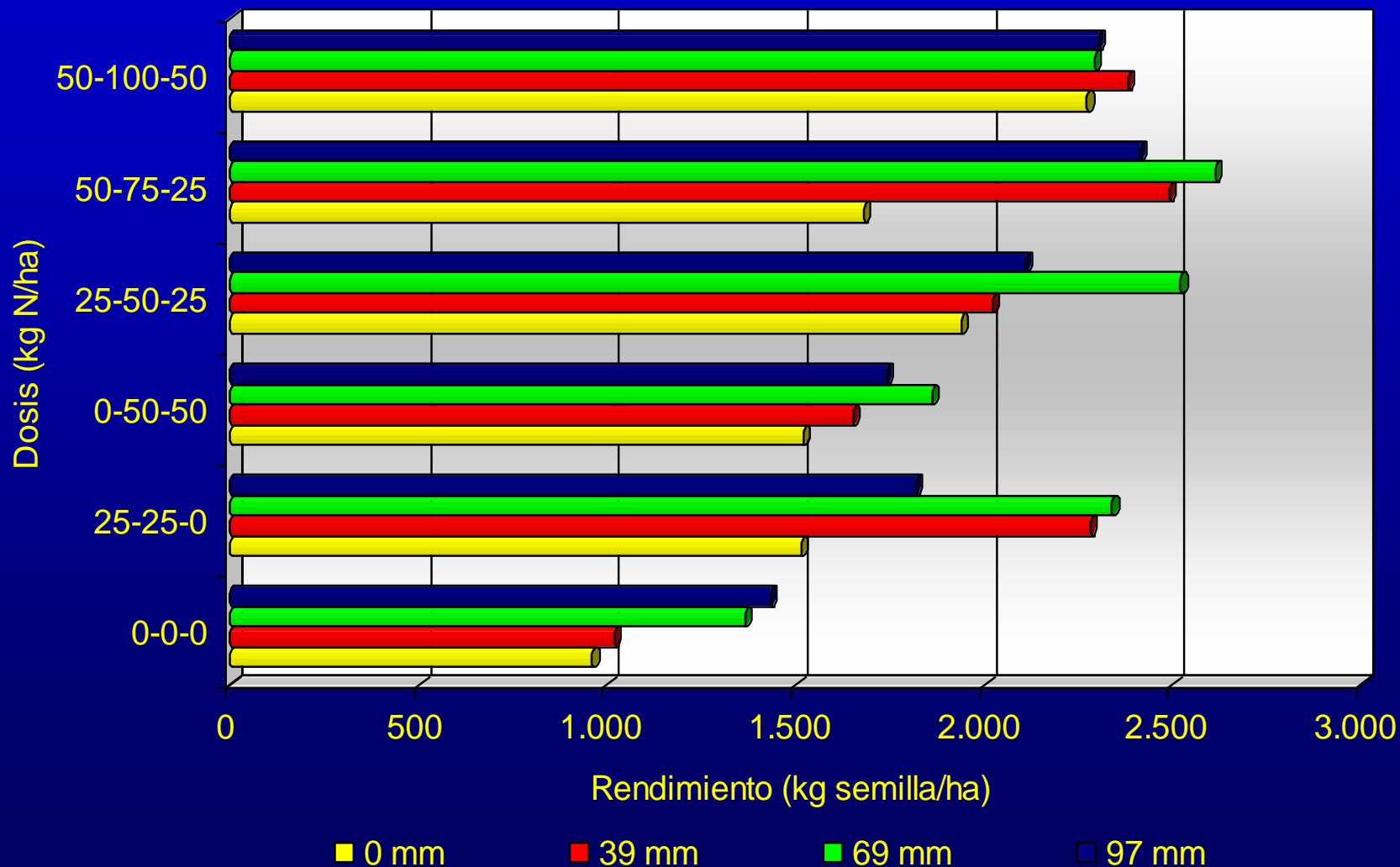
# Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la producción de semillas de ballica forrajera. Nueva Imperial. Ultisol



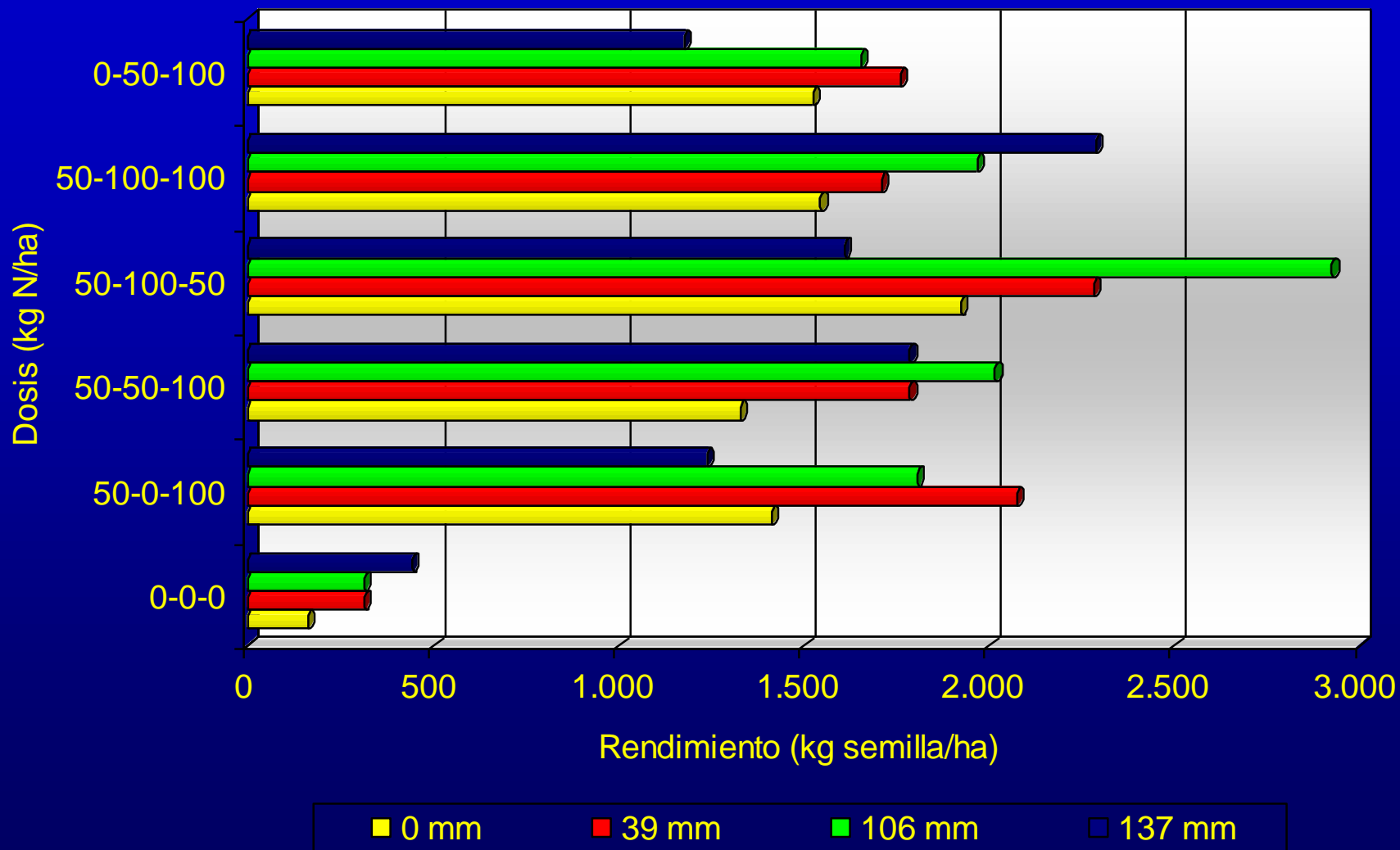
# Interacción N - agua en la producción de Ballica Top Hat. Maquehue. Temporada 1999/2000



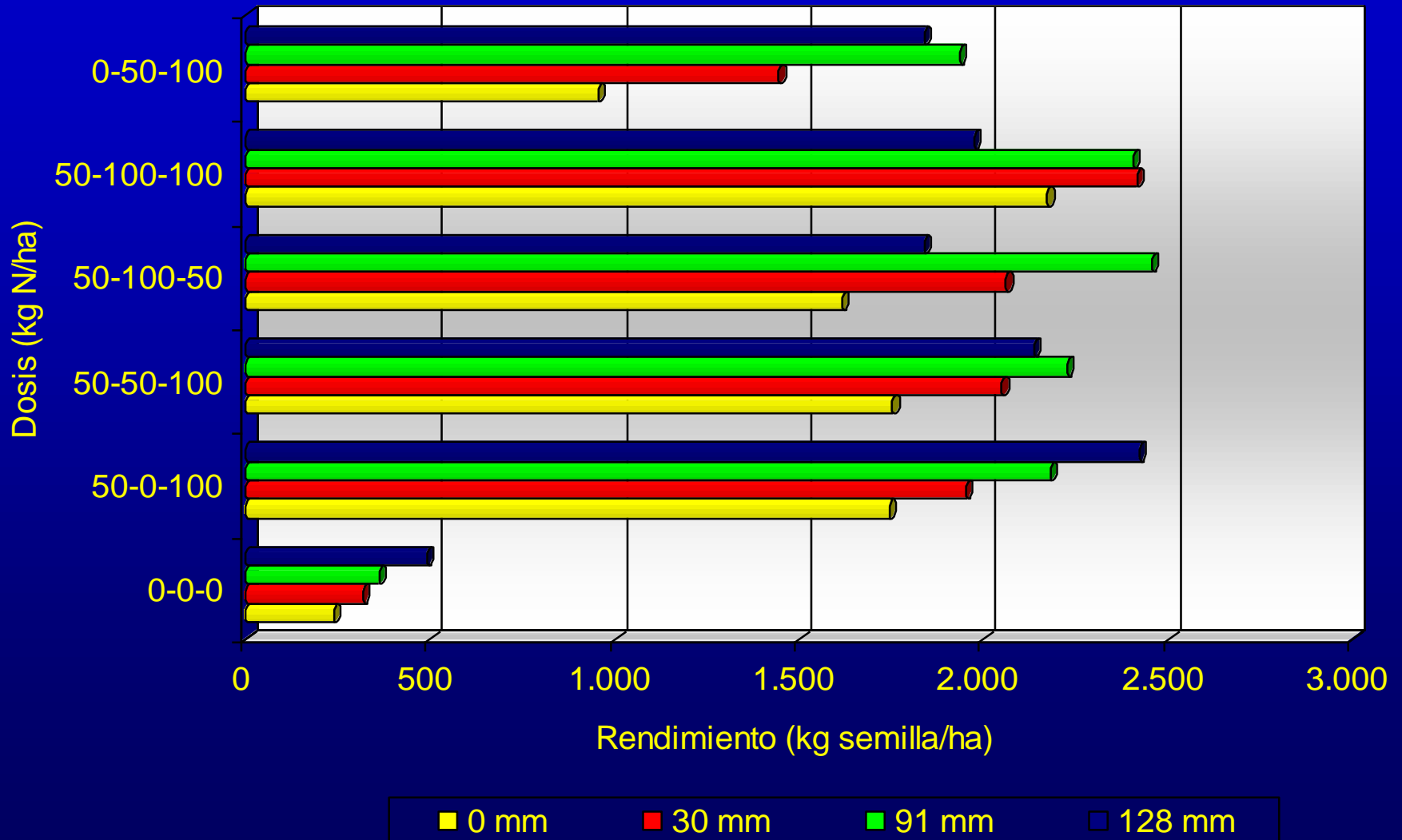
# Interacción Nitrógeno-Agua Ballica perenne cv Revielle. Maquehue. Temporada 1999/2000



# Interacción N - agua en la producción de Ballica Top Hat. Nva. Imperial. Temporada 1999/2000



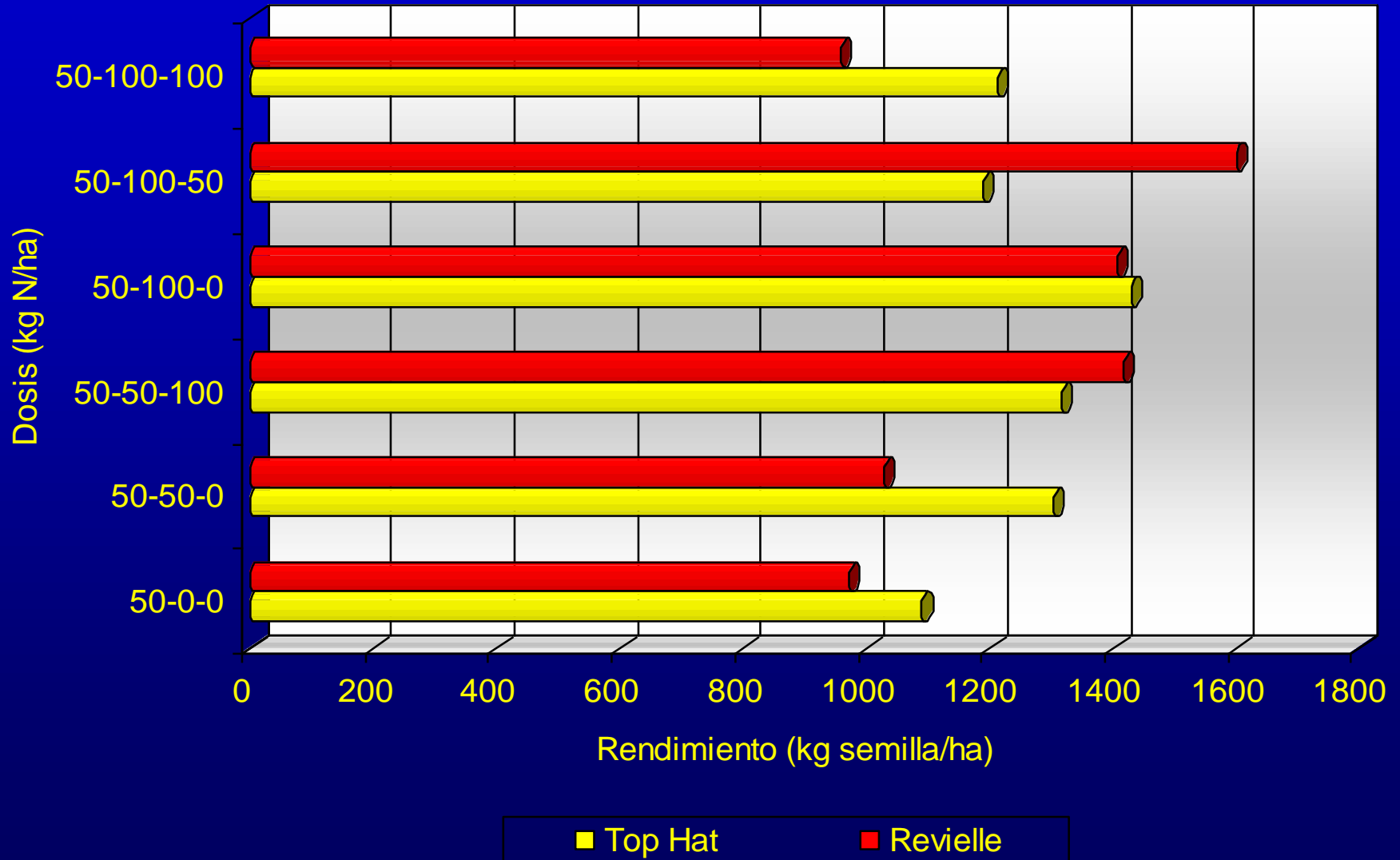
# Interacción Nitrógeno-Agua Ballica perenne cv Revielle. Nva. Imperial. Temporada 1999/2000





# Dosis y parcialización de Nitrógeno

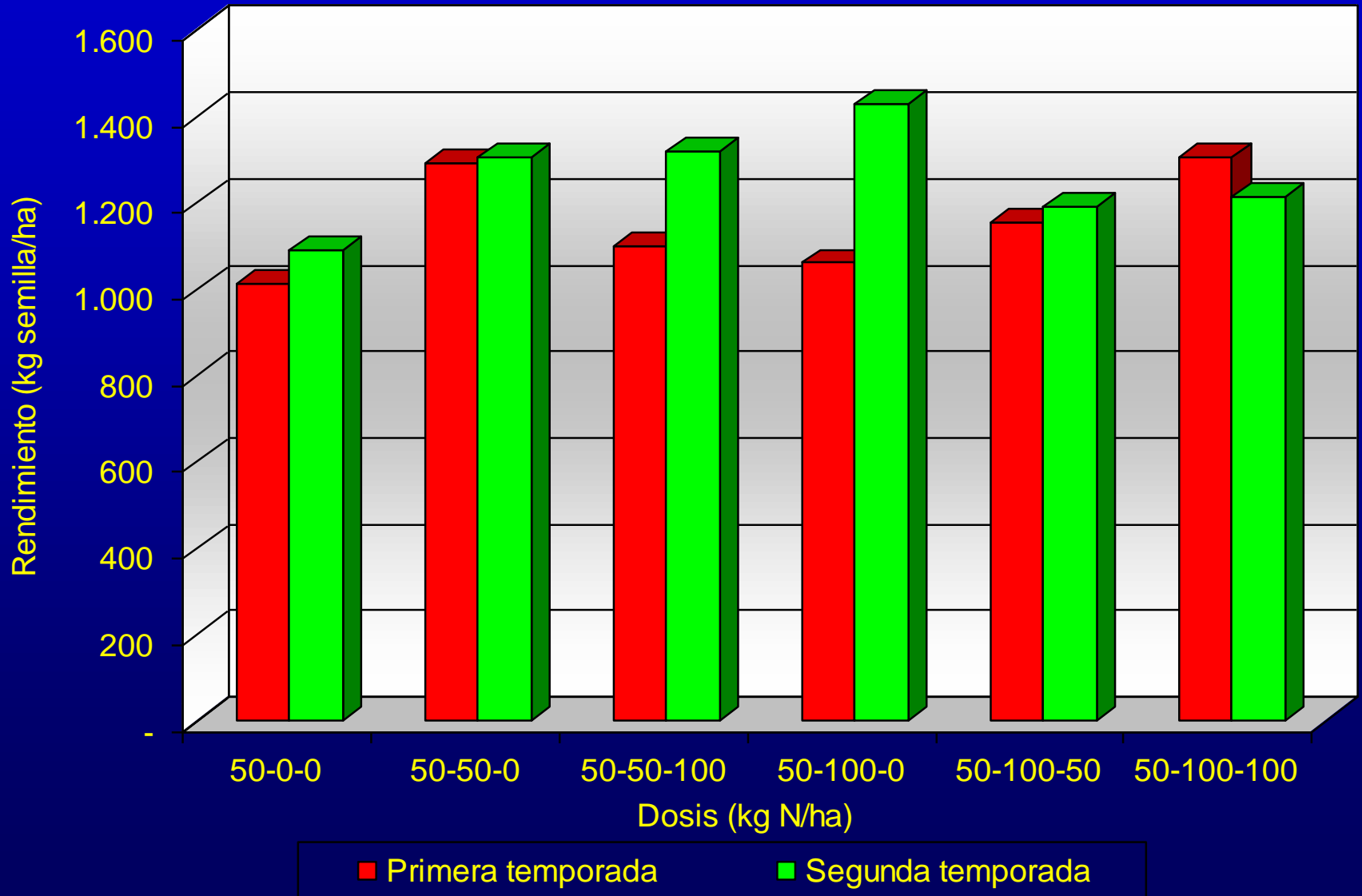
## Ballica perenne. Las Encinas. Segunda temporada



# Dosis y parcialización de Nitrógeno

## Ballica perenne cv Top Hat. Las Encinas.

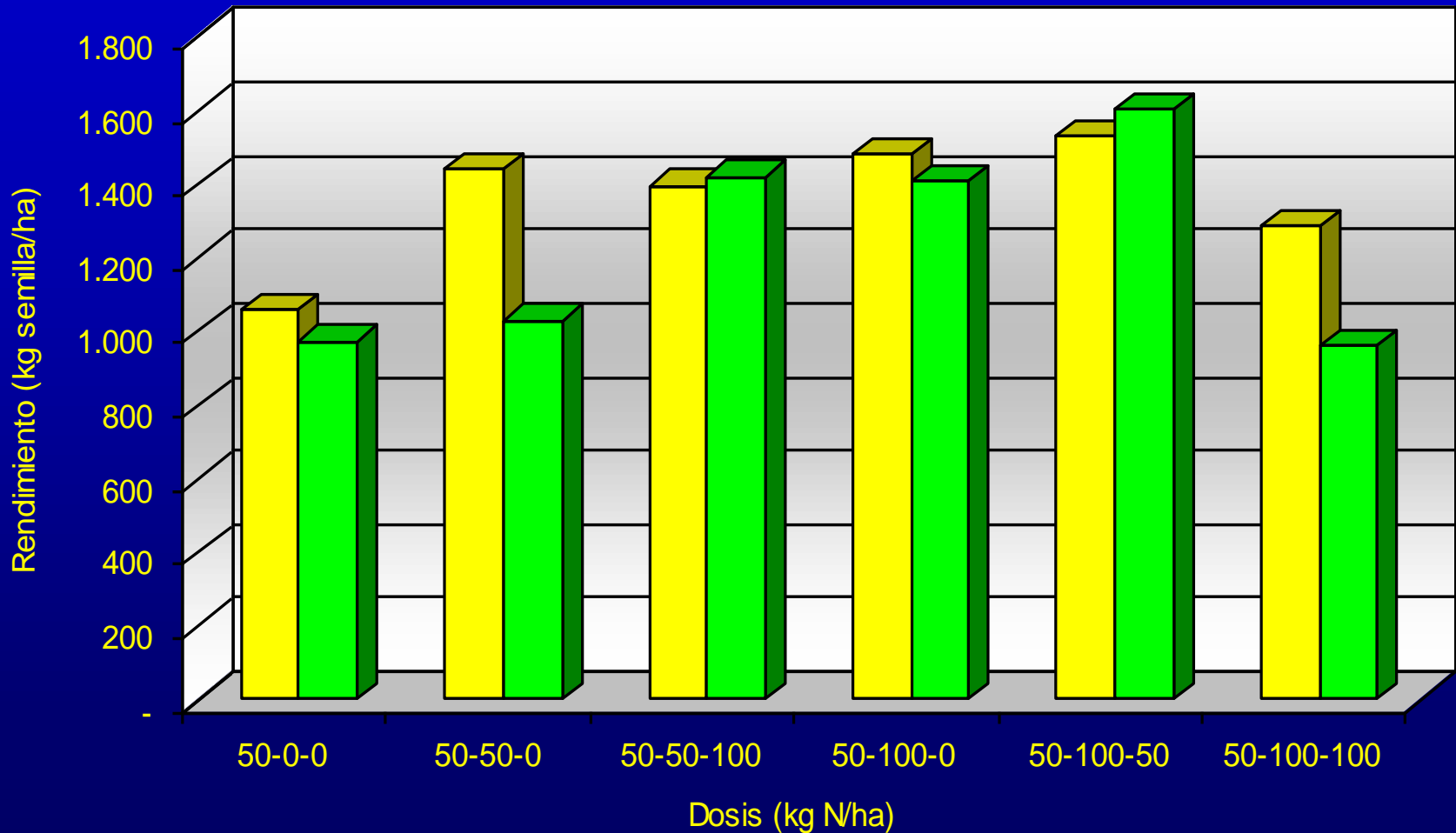
### Temporadas 98/99 y 99/00



# Dosis y parcialización de Nitrógeno

## Ballica perenne cv Revielle. Las Encinas.

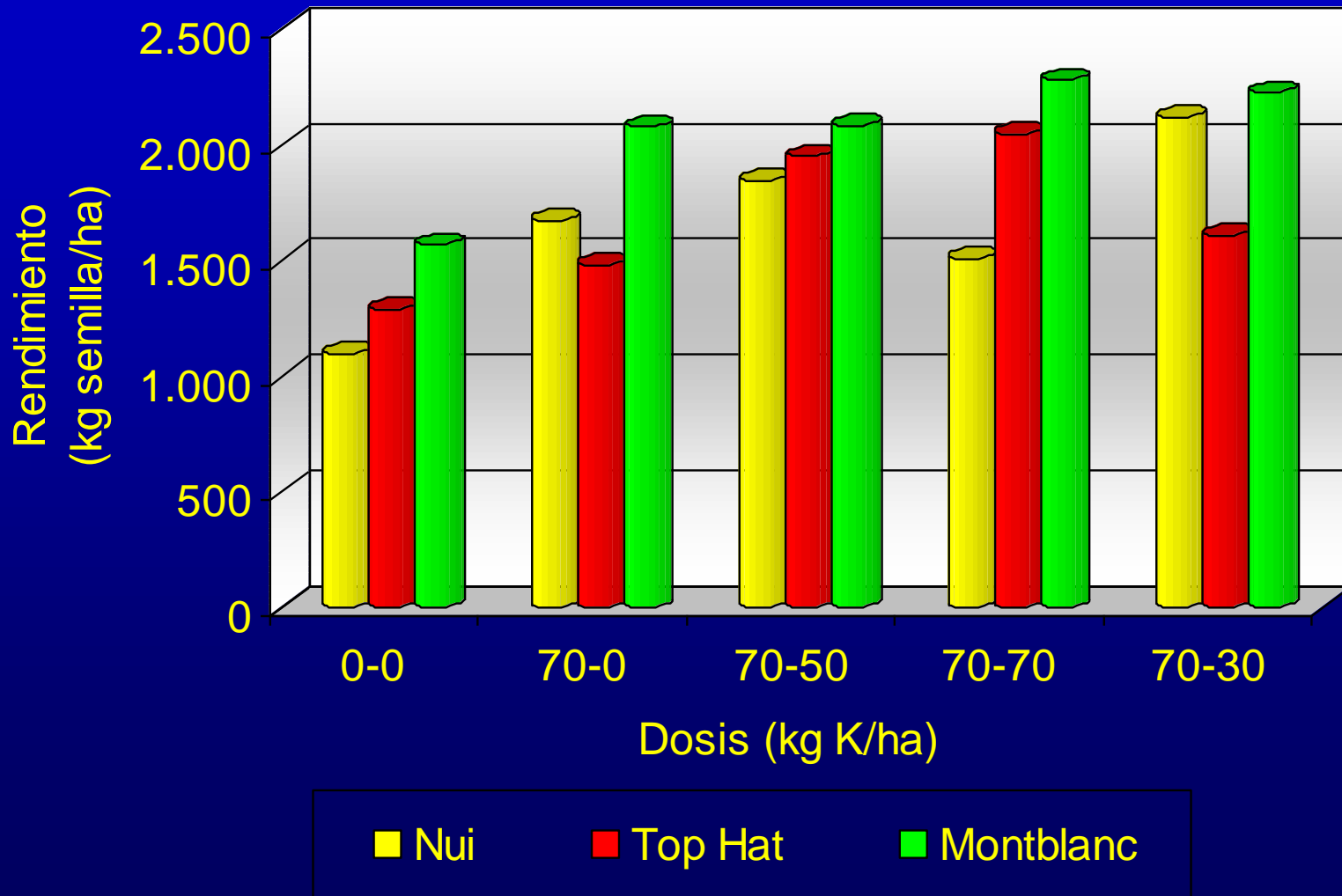
### Temporadas 98/99 y 99/00



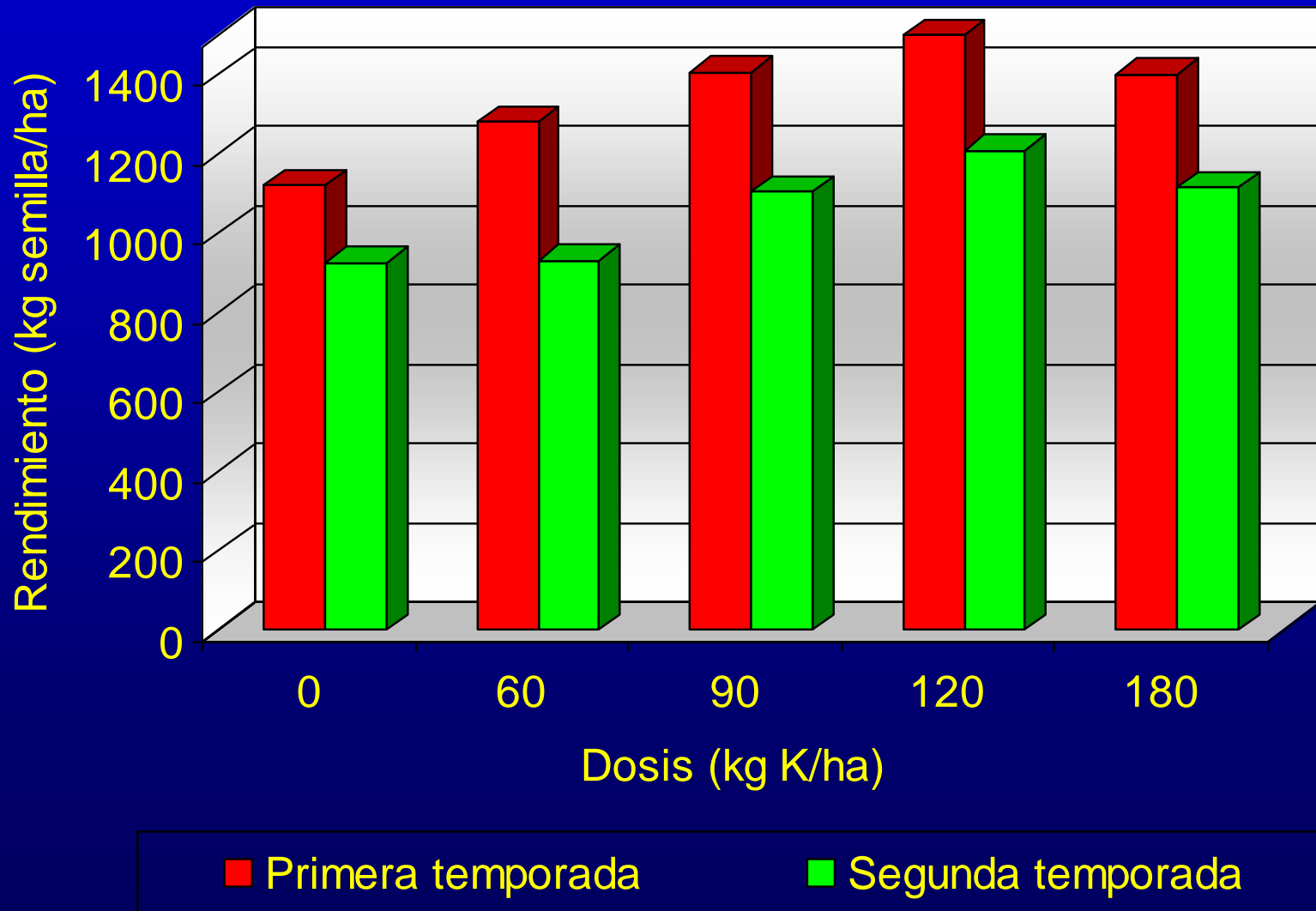
■ Primera temporada

■ Segunda temporada

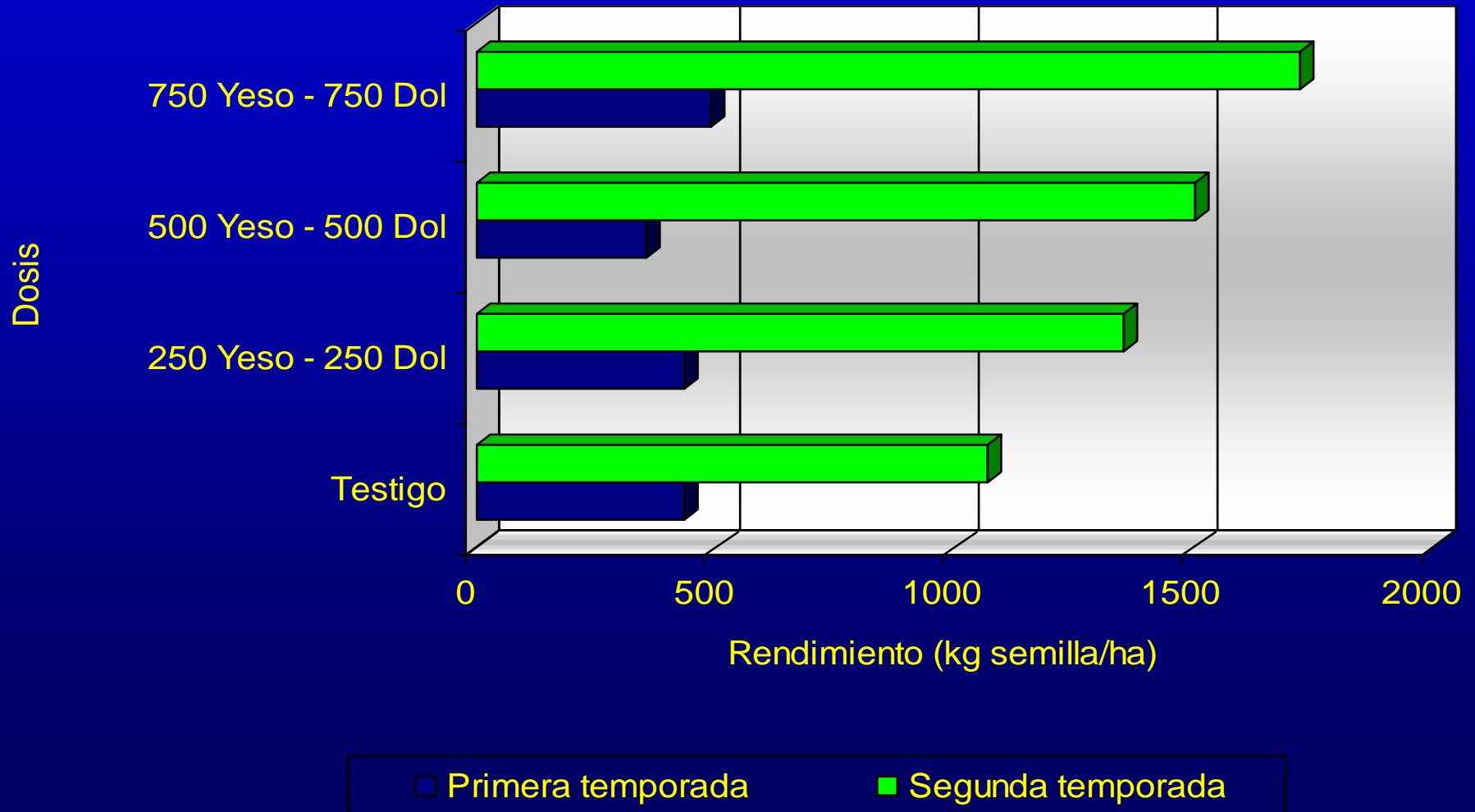
# Efecto de la dosis y parcialización de Potasio. Ballica perenne cv Nui. Maquehue. Temporada 1999-2000



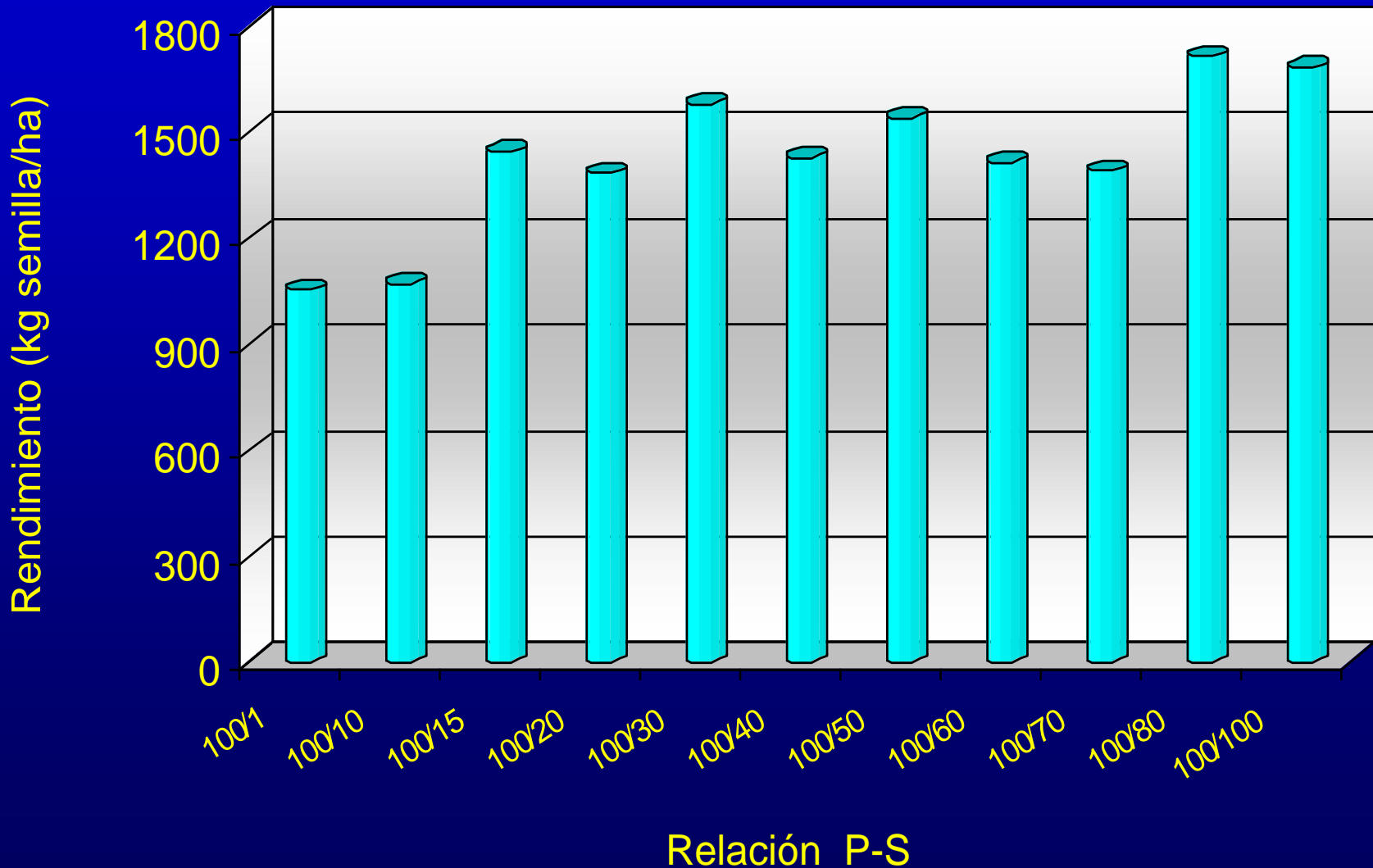
**Efecto de la dosis y parcialización de Potasio.  
Ballica perenne cv Nui. Las Encinas.  
Temporadas 98/99 y 99/00**



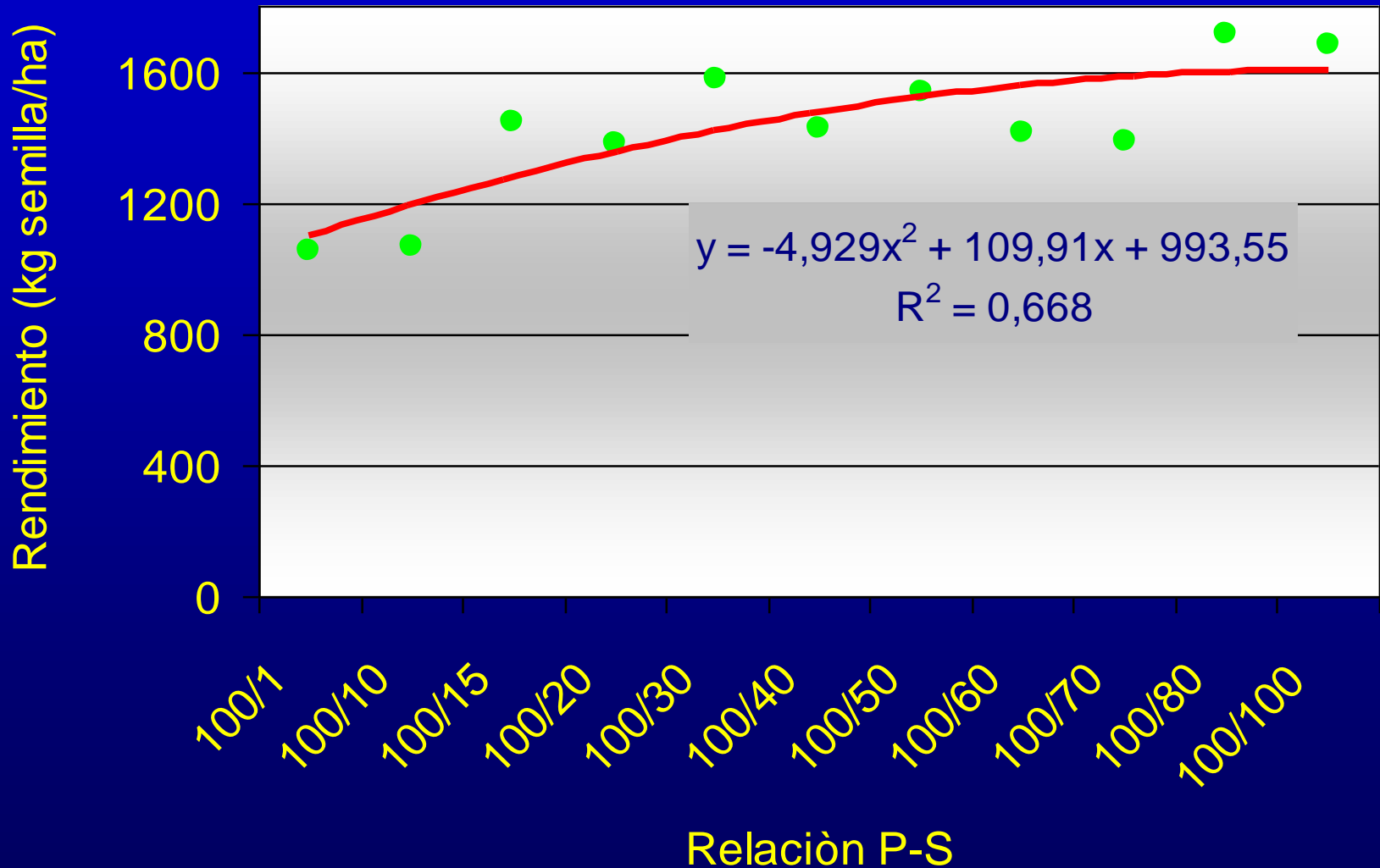
# Efecto de la dosis de enmienda en la producción de semilla de ballica perenne cv Top Hat (kg/ha). Las Encinas



# Relación Fósforo-Azufre. Ballica perenne cv Nui. Maquehue. Temporada 1999/2000



# Relación Fósforo-Azufre. Ballica perenne cv Nui. Maquehue. Temporada 1999/2000

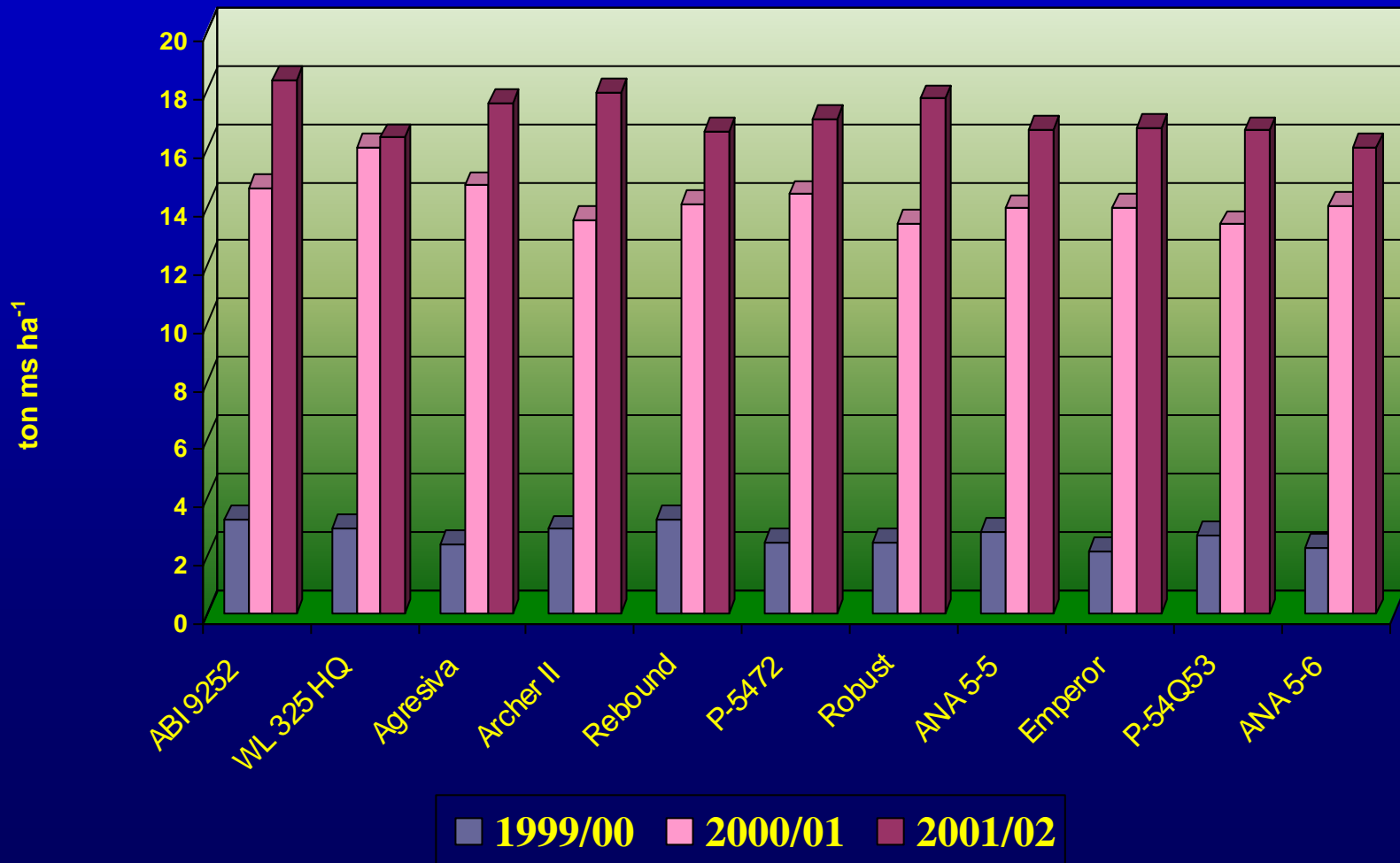




# Alfalfa



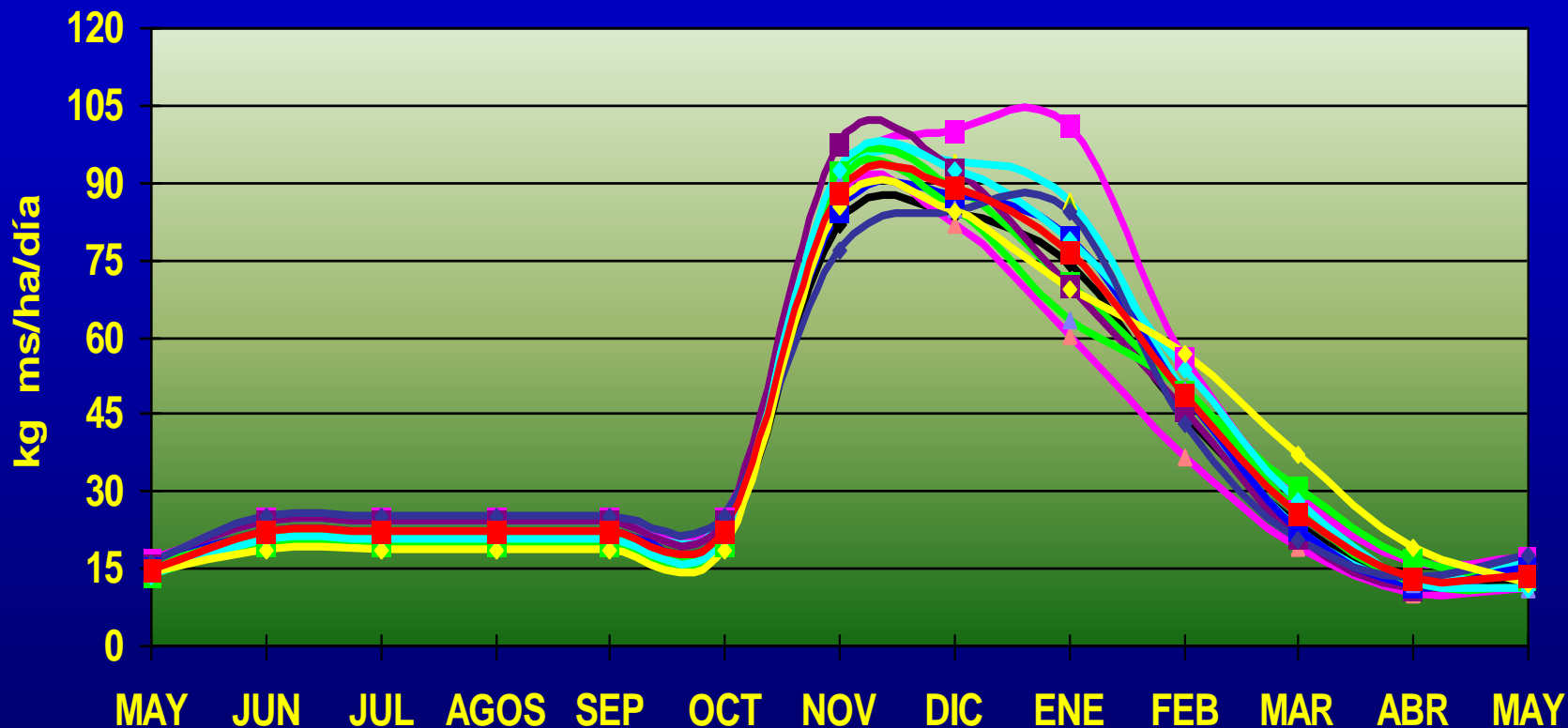
# Producción de doce cultivares de Alfalfa. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Promedio de Tres Temporadas (Riego)





# Tasa de crecimiento diario de Alfalfa.

Estación Experimental Maipo.Tercera Temporada (Secano)



Pioneer 5472

WL 323

Agresiva

Innovator +Z

Cis 200

ZC 9646

Joya

Anasac 5

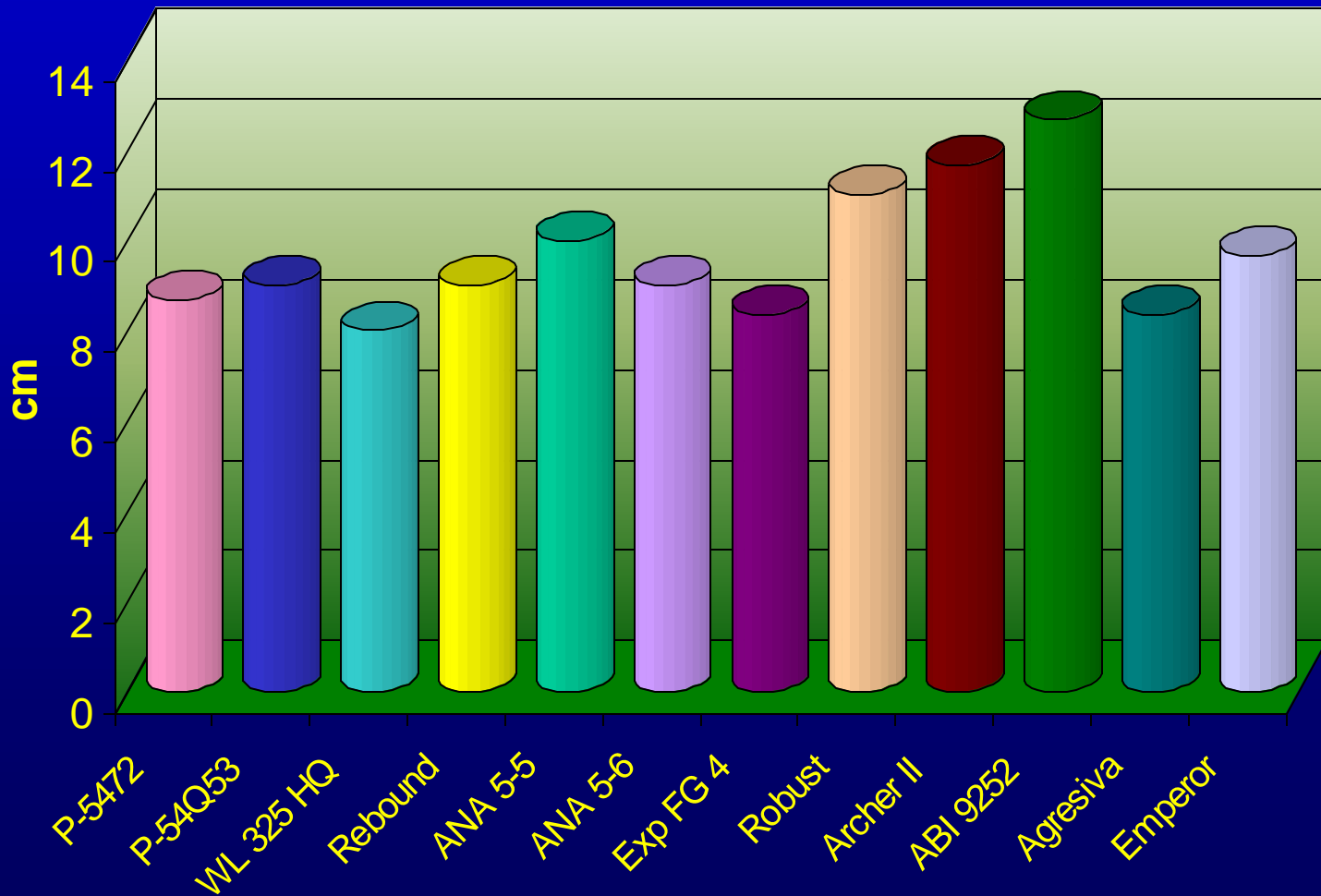
Anasac 6

Fortress

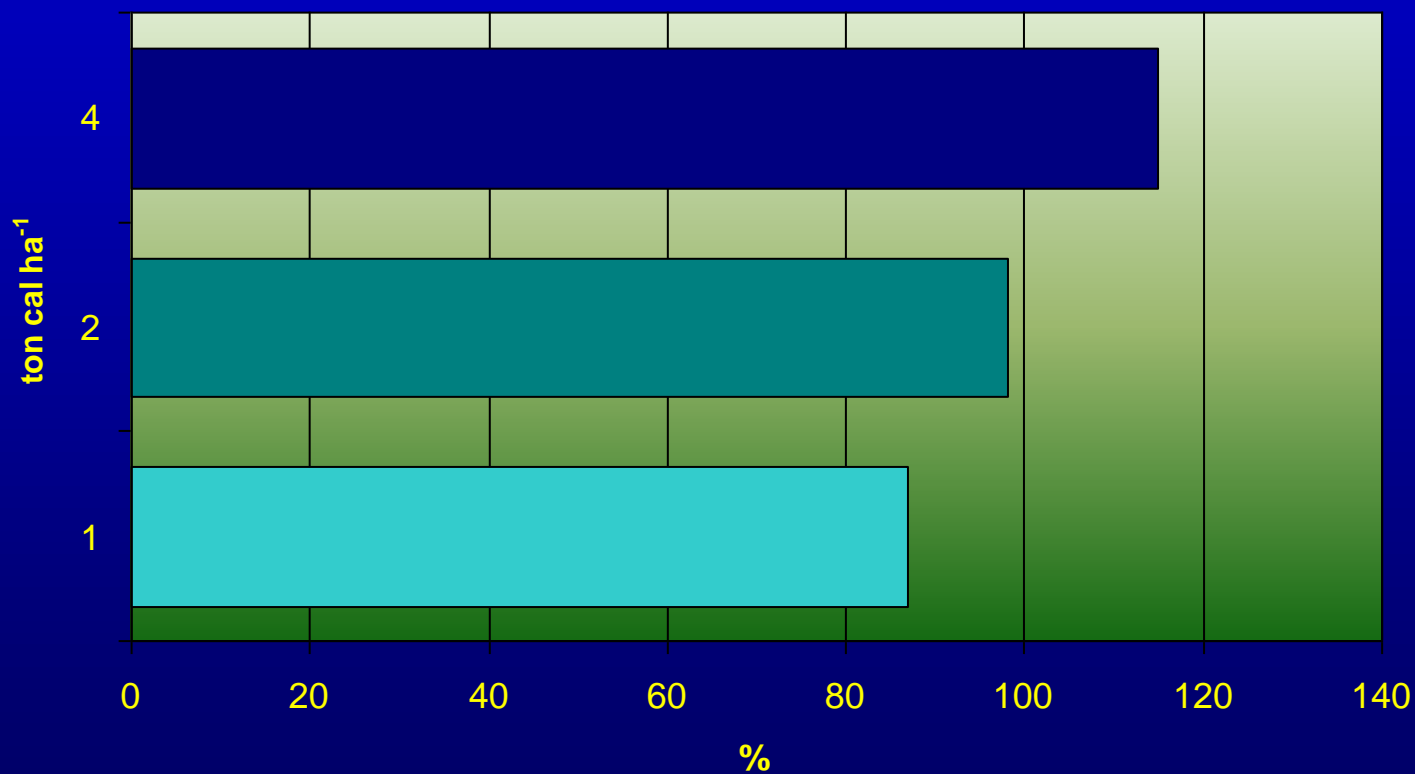
Criolla

Promedio

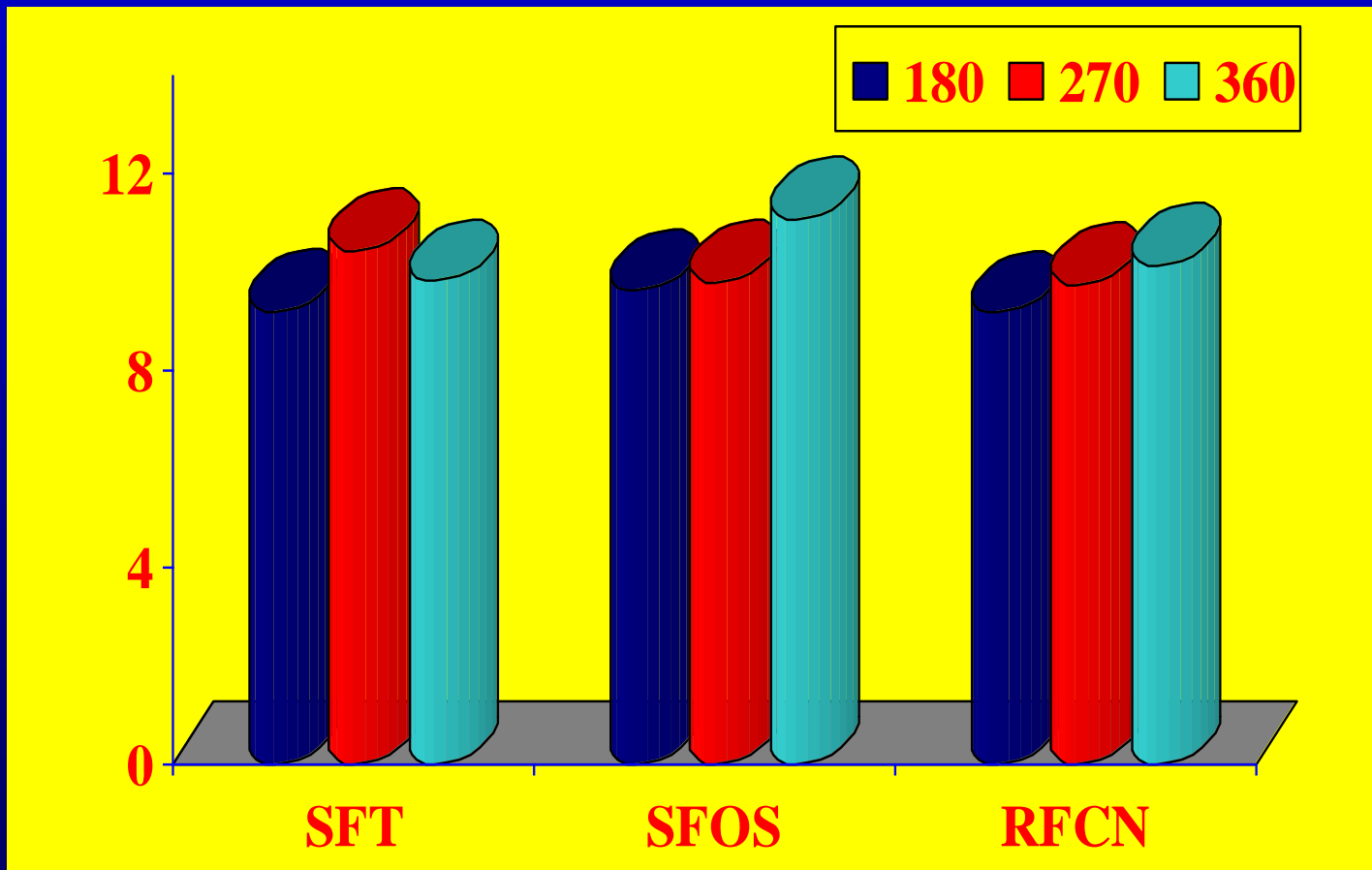
# Altura de doce cultivares de Alfalfa. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Tercera Temporada



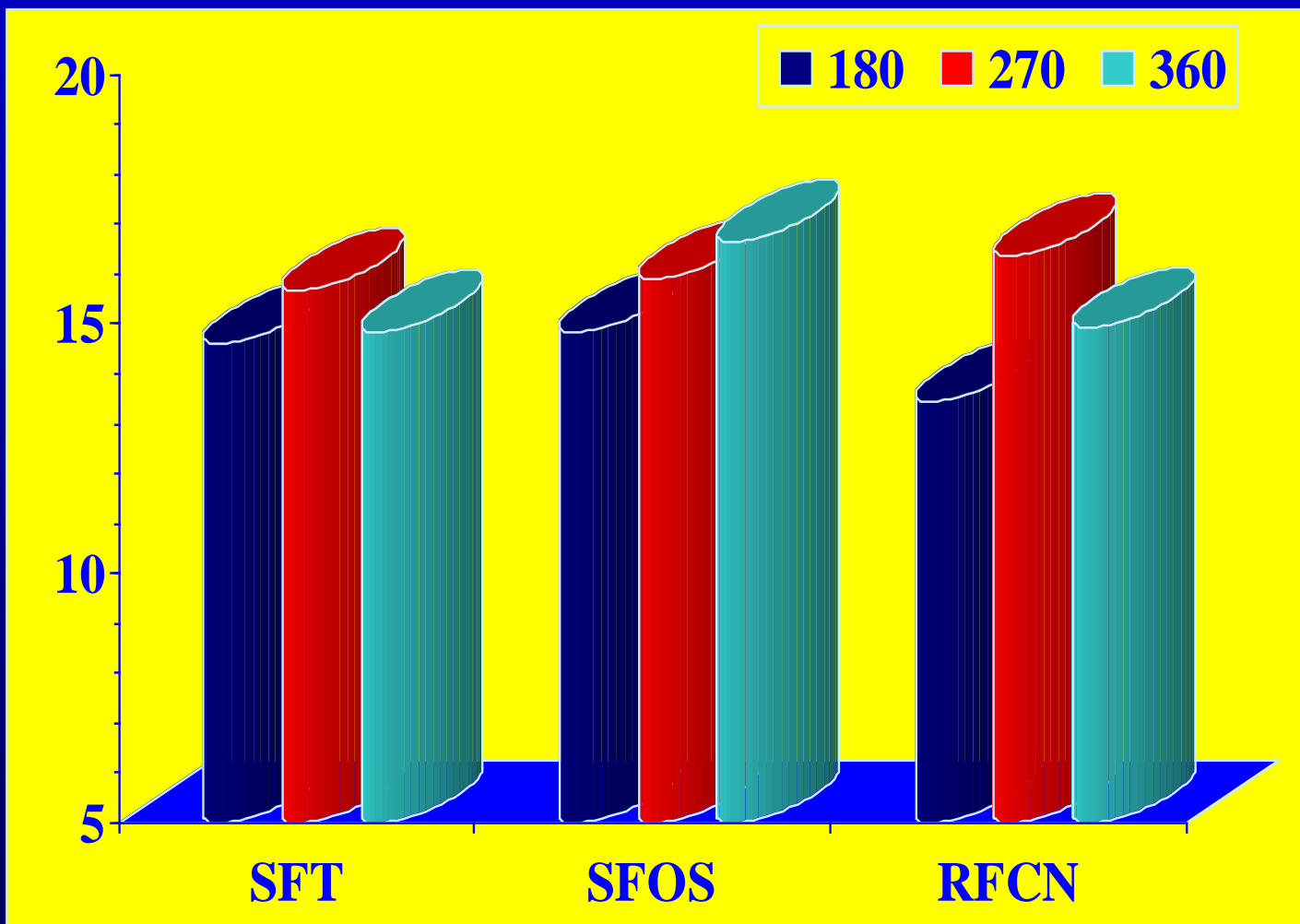
# INCREMENTO DE RENDIMIENTO DE ALFALFA EN UN SUELO ACIDIFICADO



**Efecto de la Fuente y Dosis de Fósforo sobre la Producción de *Medicago sativa*.  
Temporada, Gorbea 1997-1998**

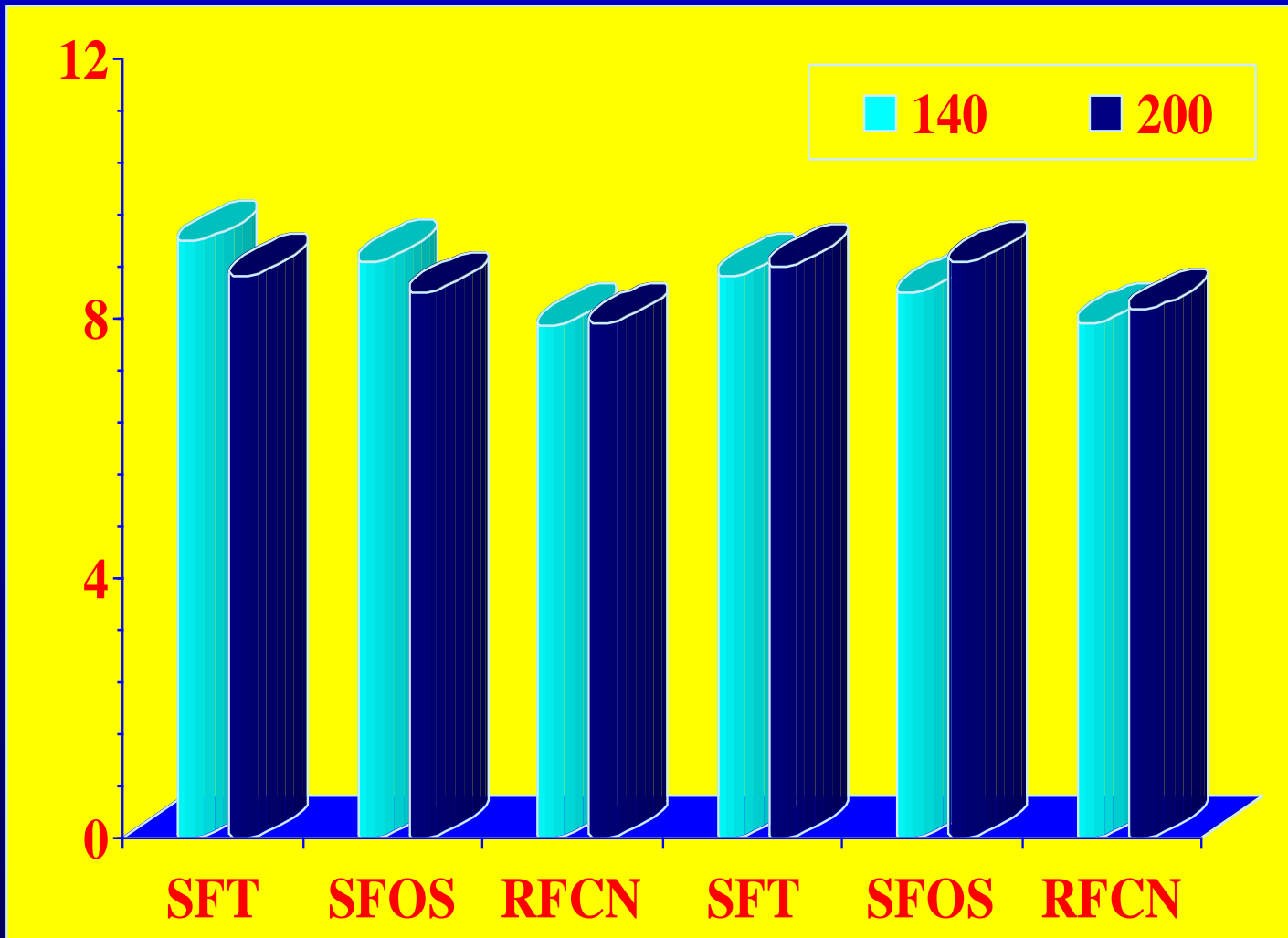


**Efecto de la Fuente y Dosis de Fósforo sobre la Producción de *Medicago sativa*.  
Tercera temporada, Gorbea 1999-2000**

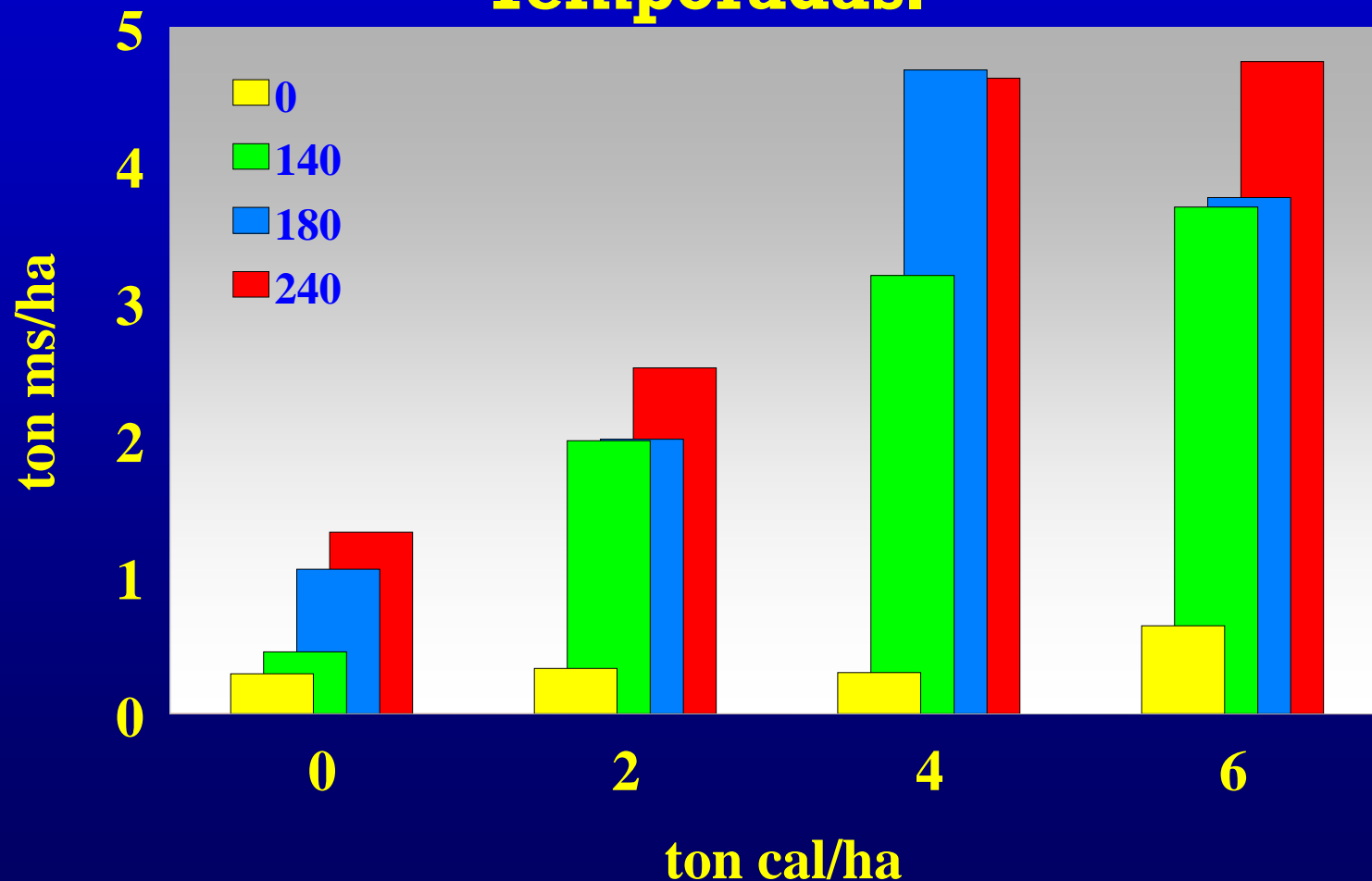




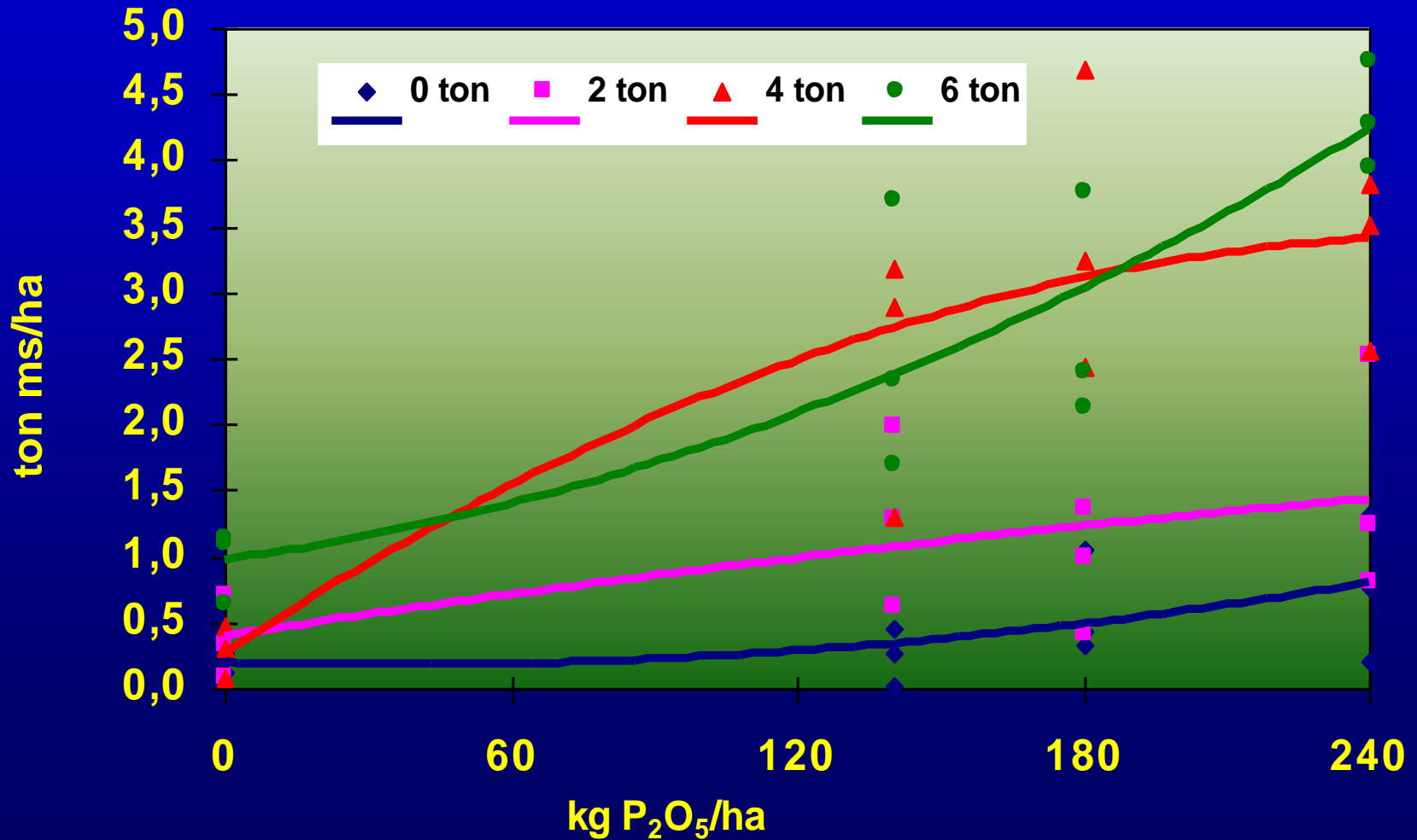
**Efecto de la Fuente y Dosis de Fósforo sobre la Producción de *Medicago sativa*.**  
**Promedio cuatro temporadas, Maipo 1995-1999**



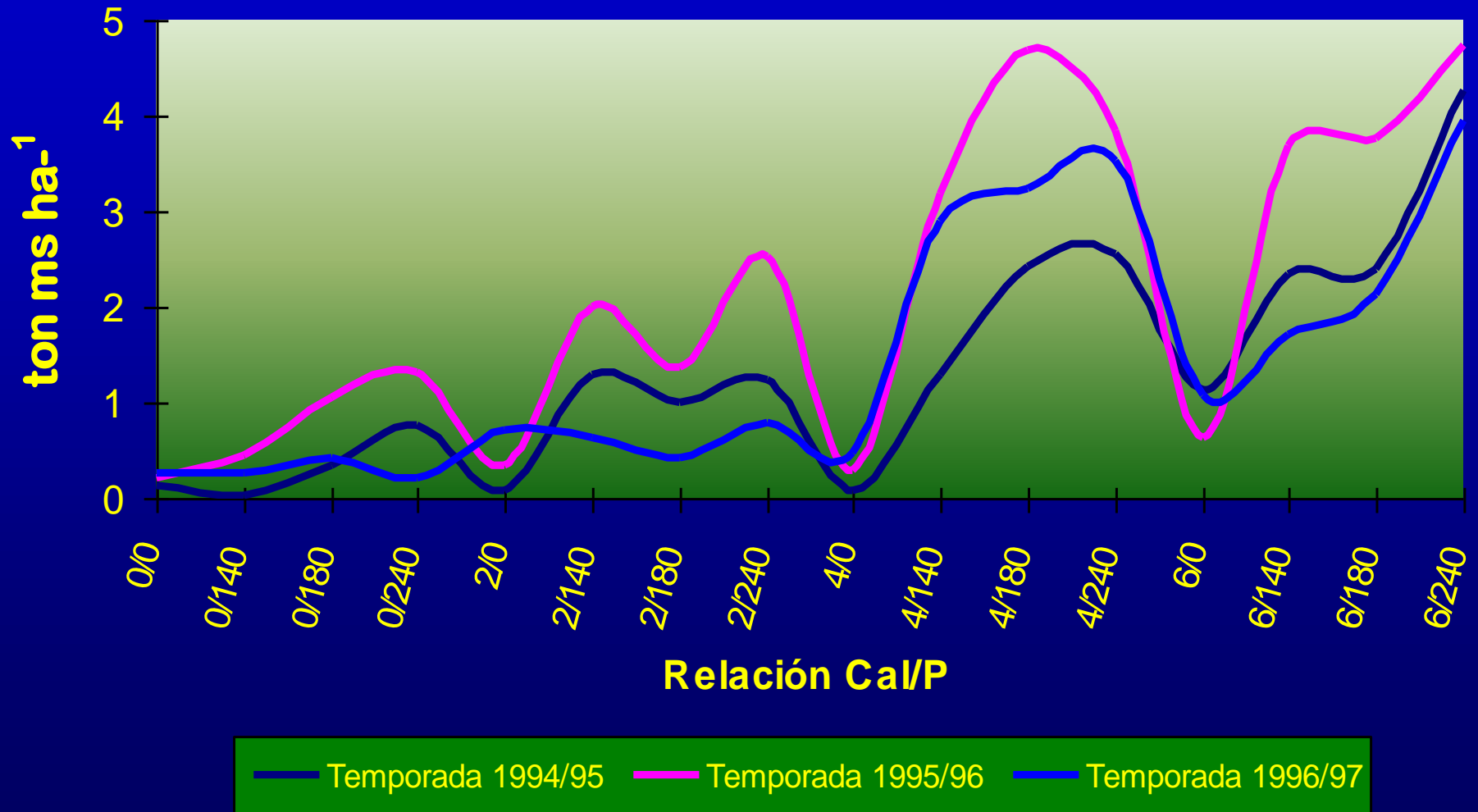
# Efecto de la dosis de Cal y Fósforo sobre el rendimiento de Alfalfa (ton ms ha<sup>-1</sup>). Panguipulli, Promedio de Tres Temporadas.



# Efecto de la dosis de cal y fósforo sobre la producción de Alfalfa. Tendencia general.



# Efecto de la dosis de cal y fósforo sobre la producción de Alfalfa.



# **Efecto de la Fuente de Fósforo y Epoca de aplicación de P en Alfalfa. Estación Experimental Maipo, Temuco.**

	<b>SFT Solo siembra</b>	<b>SFT 1° y 2° año</b>	<b>SuperFos solo siembra</b>	<b>SuperFos 1° y 2° año</b>
<b>1996/97</b>	<b>12,51</b>	<b>12,96</b>	<b>12,70</b>	<b>12,81</b>
<b>1997/98</b>	<b>10,70</b>	<b>10,12</b>	<b>10,65</b>	<b>12,88</b>
<b>Promedio</b>	<b>11,61</b>	<b>11,54</b>	<b>11,68</b>	<b>11,84</b>

**Fósforo inicial: 19 ppm**

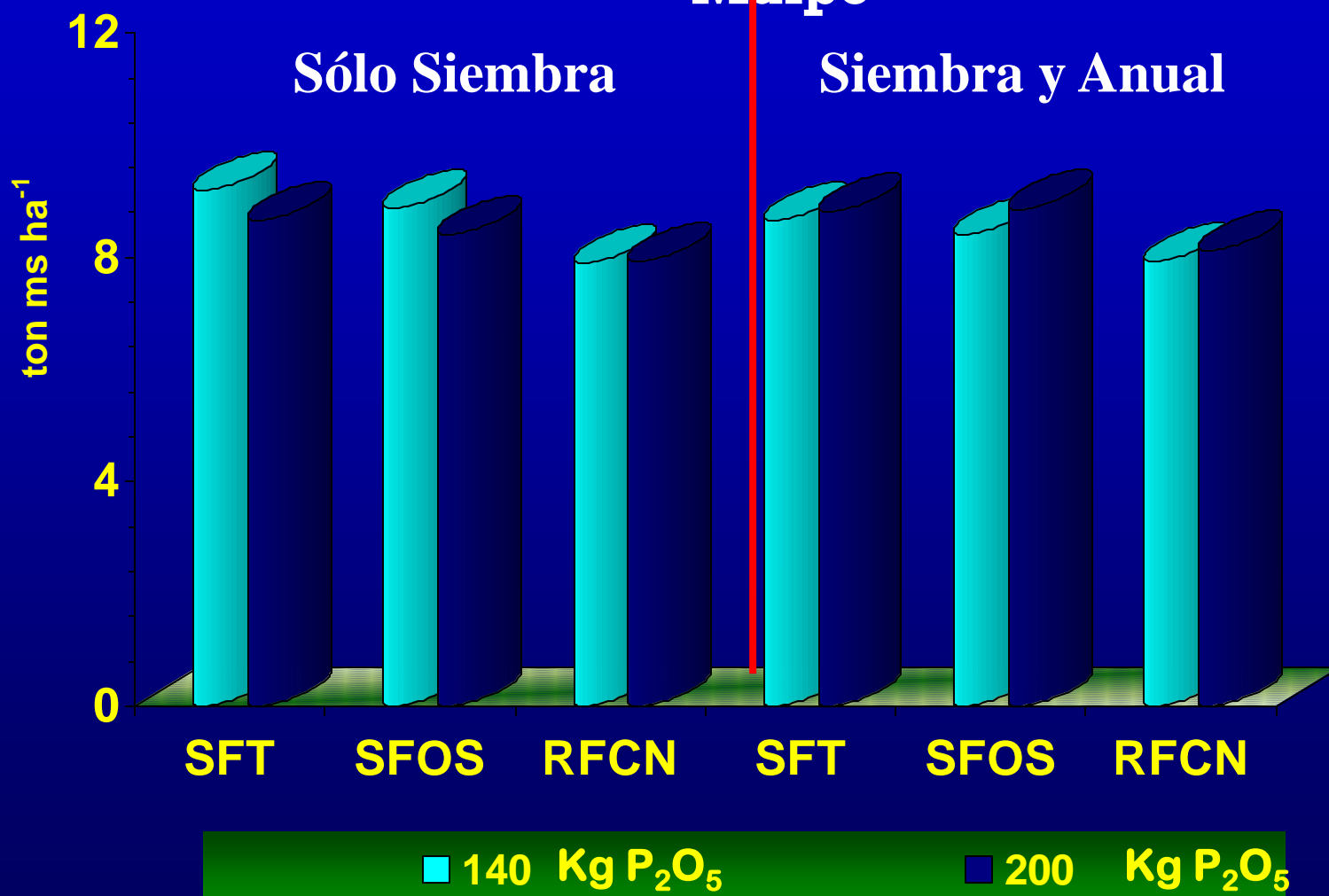
**Testigo sin P: 6,5 ton ms/ha**

# Efecto de la Fuente Tiempo de aplicación y Dosis de Fósforo

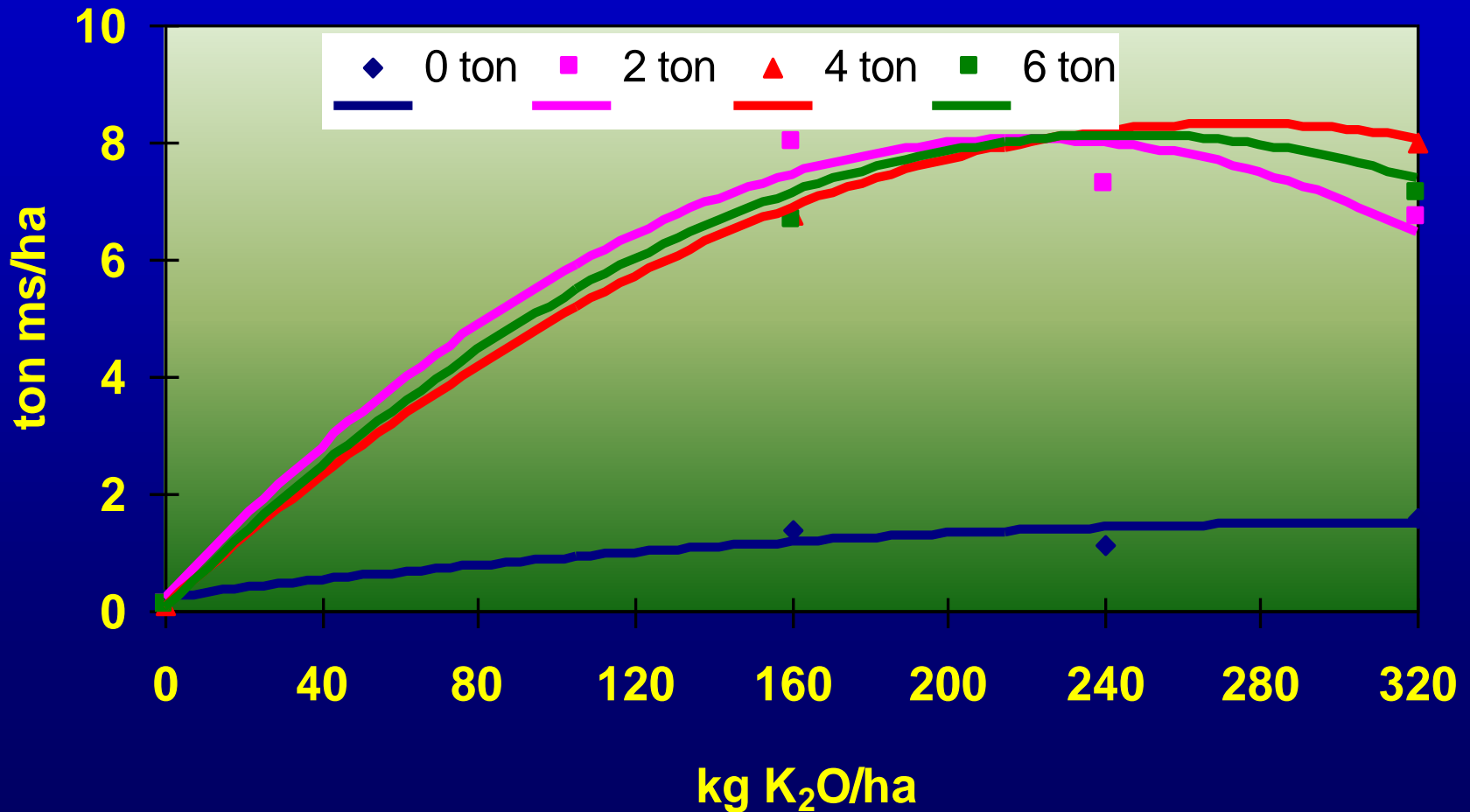
## sobre la Producción de Alfalfa.

### Promedio cuatro temporadas, Estación Experimental

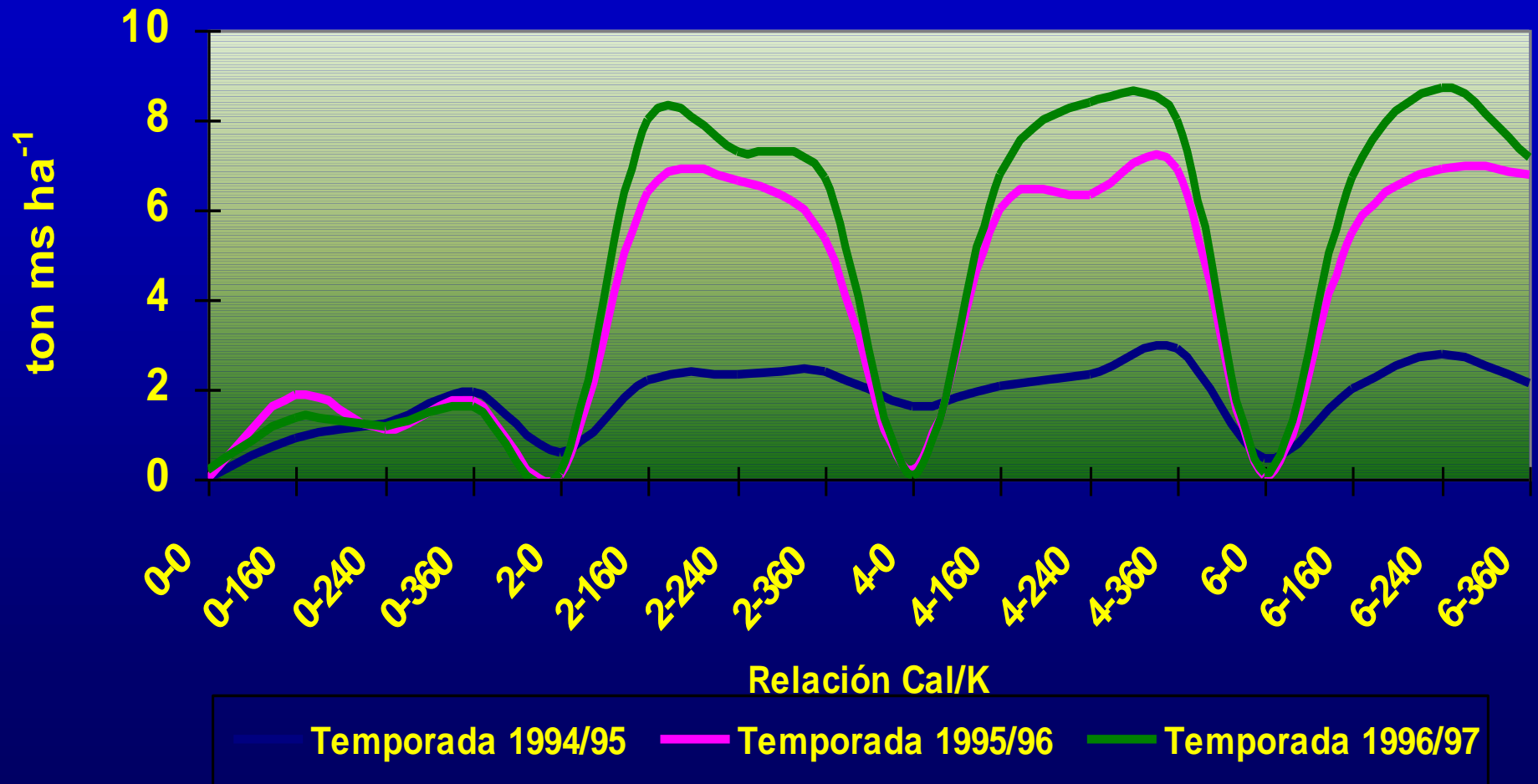
#### Maipo



# Efecto de la dosis de cal y potasio sobre de producción de Alfalfa. Primera Temporada

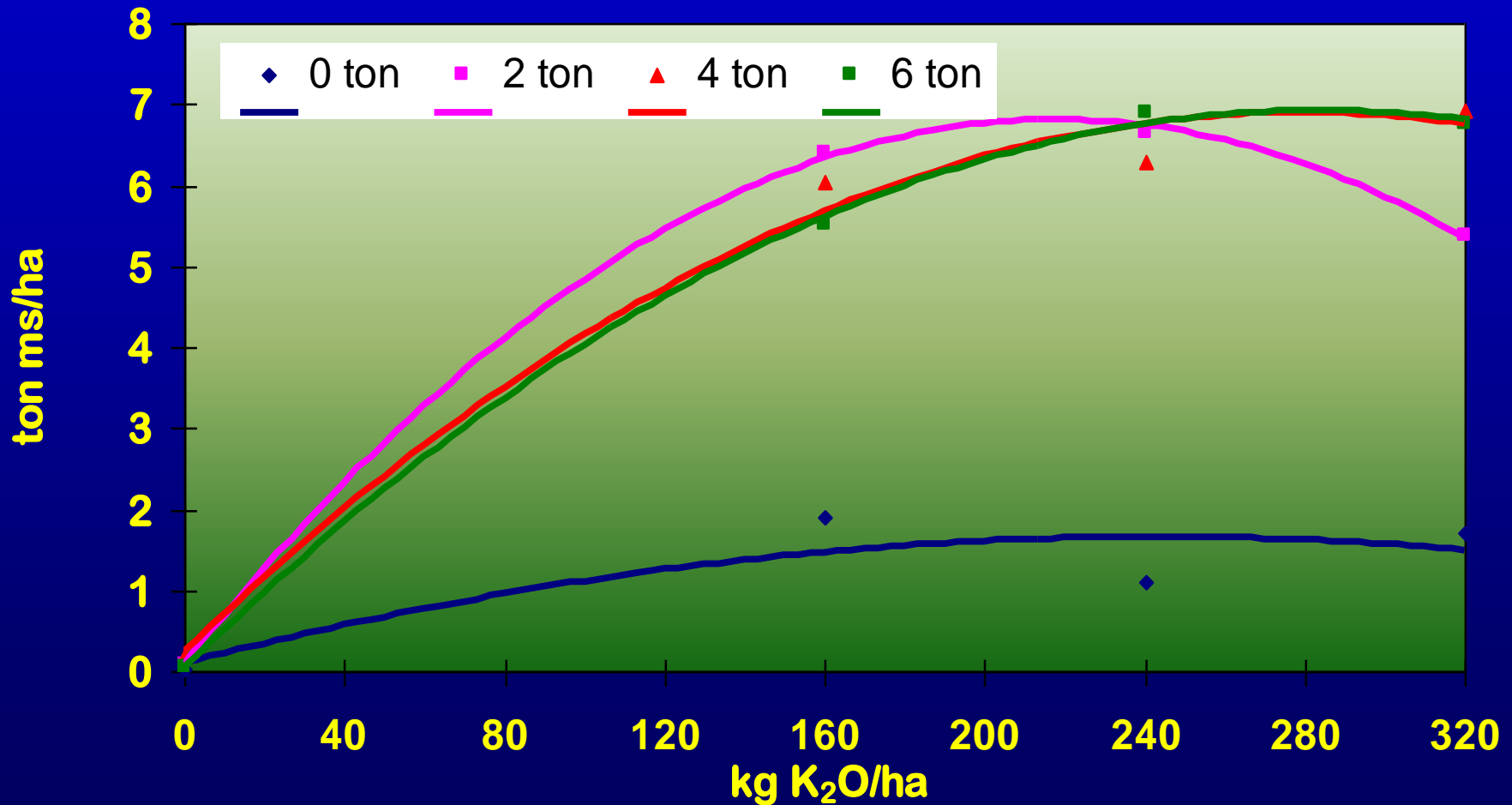


# Efecto de la dosis de cal y Potasio sobre la producción de Alfalfa.

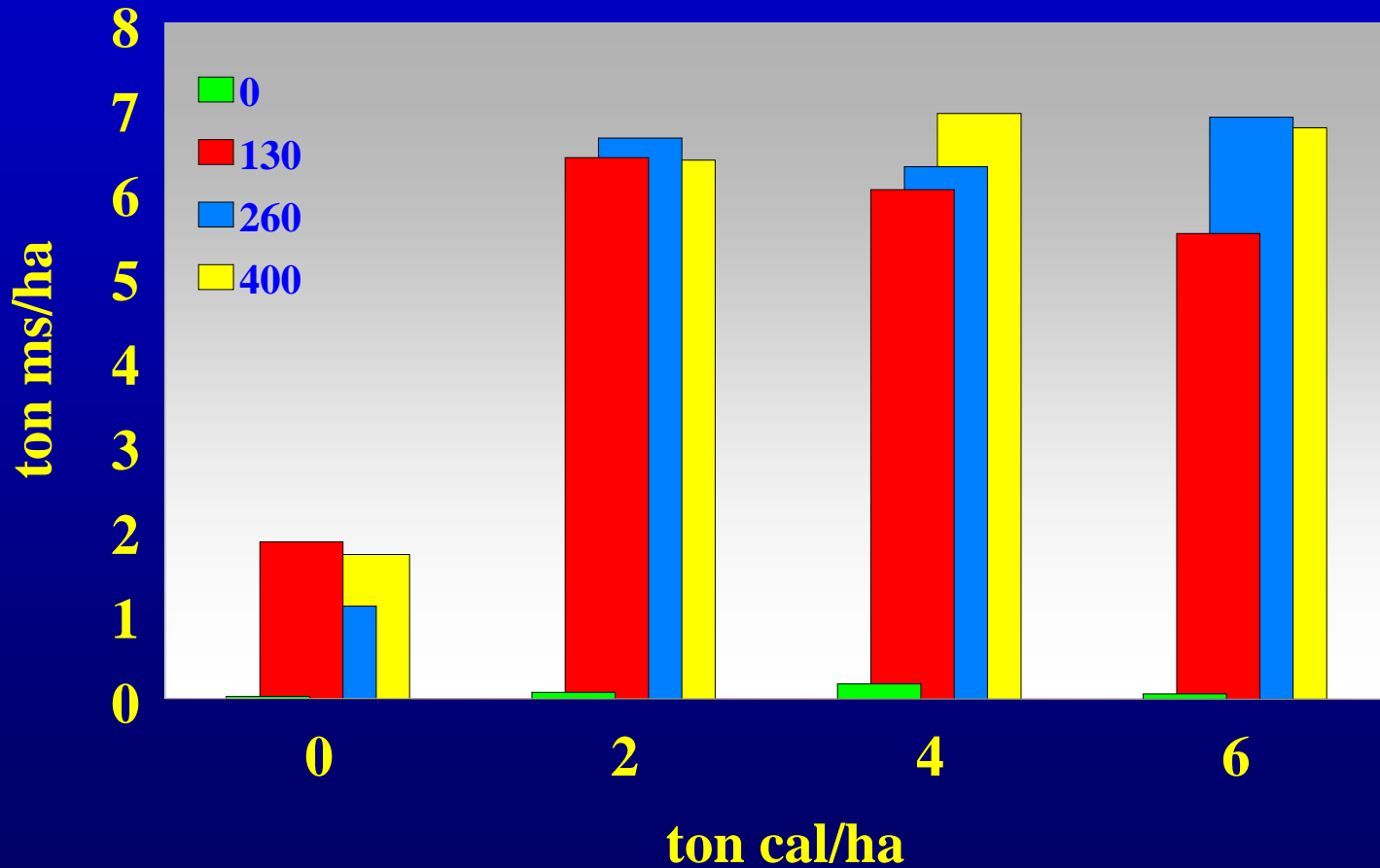




# Efecto de la dosis de cal y potasio sobre de producción de Alfalfa. Promedio Tres Temporadas



# EFECTO DE LA DOSIS DE CAL Y POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE ALFALFA.



# Deficiencias Potasio



# Trébol rosado



**Rendimiento promedio de tres temporadas de cultivares de Trébol rosado.  
Estación Experimental Maipo.  
Universidad de La Frontera, Temuco. 1995 – 1998.**

<b>Cultivar</b>	<b>ton ms/ha</b>	<b>%</b>
<b>Toltén</b>	<b>7,13</b>	<b>117</b>
<b>Cautín</b>	<b>6,78</b>	<b>111</b>
<b>Redqueli</b>	<b>6,56</b>	<b>107</b>
<b>Quiñequeli</b>	<b>6,12</b>	<b>100</b>
<b>Sureño</b>	<b>5,50</b>	<b>90</b>
<b>Concorde</b>	<b>5,36</b>	<b>88</b>
<b>Estanzuela</b>	<b>5,35</b>	<b>87</b>
<b>Colenso</b>	<b>4,99</b>	<b>82</b>
<b>Violeta</b>	<b>4,57</b>	<b>75</b>
<b>Pawera</b>	<b>4,06</b>	<b>66</b>
<b>Promedio</b>	<b>5,64</b>	



Fuente: Demanet y Cantero, 1999.

# Trébol rosado + Ballica Bianual



**Rendimiento de la asociación ballica bianual + trébol rosado (ton ms/ha).  
Estación Experimental Las Encinas. Instituto de Agroindustria,  
Universidad de La Frontera, Temuco.**

<b>Cultivar</b>	<b>FECHAS DE CORTE</b>						<b>Total</b>	<b>%</b>
	<b>27/11/01</b>	<b>03/01/02</b>	<b>12/02/02</b>	<b>19/03/02</b>	<b>26/04/02</b>	<b>28/05/02</b>		
Flanker	1,30	4,18	4,18	2,55	2,29	1,10	<b>15,59</b>	104
Concord	1,27	3,41	4,80	2,40	2,24	0,91	<b>15,02</b>	100
Marbella sud	1,09	3,73	3,74	2,66	2,49	0,92	<b>14,62</b>	97
Crusader	1,36	3,72	3,20	2,70	2,46	0,92	<b>14,37</b>	96
Montblanc	0,86	4,28	4,17	2,12	2,43	0,93	<b>14,80</b>	100
Domino	1,08	3,80	3,75	2,24	2,95	1,01	<b>14,83</b>	100
<b>Promedio</b>	<b>1,16</b>	<b>3,85</b>	<b>3,97</b>	<b>2,45</b>	<b>2,48</b>	<b>0,97</b>	<b>14,87</b>	

**Aporte porcentual de trébol rosado a la composición botánica de la asociación Ballica bianual + Trébol rosado.**  
**Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera.**

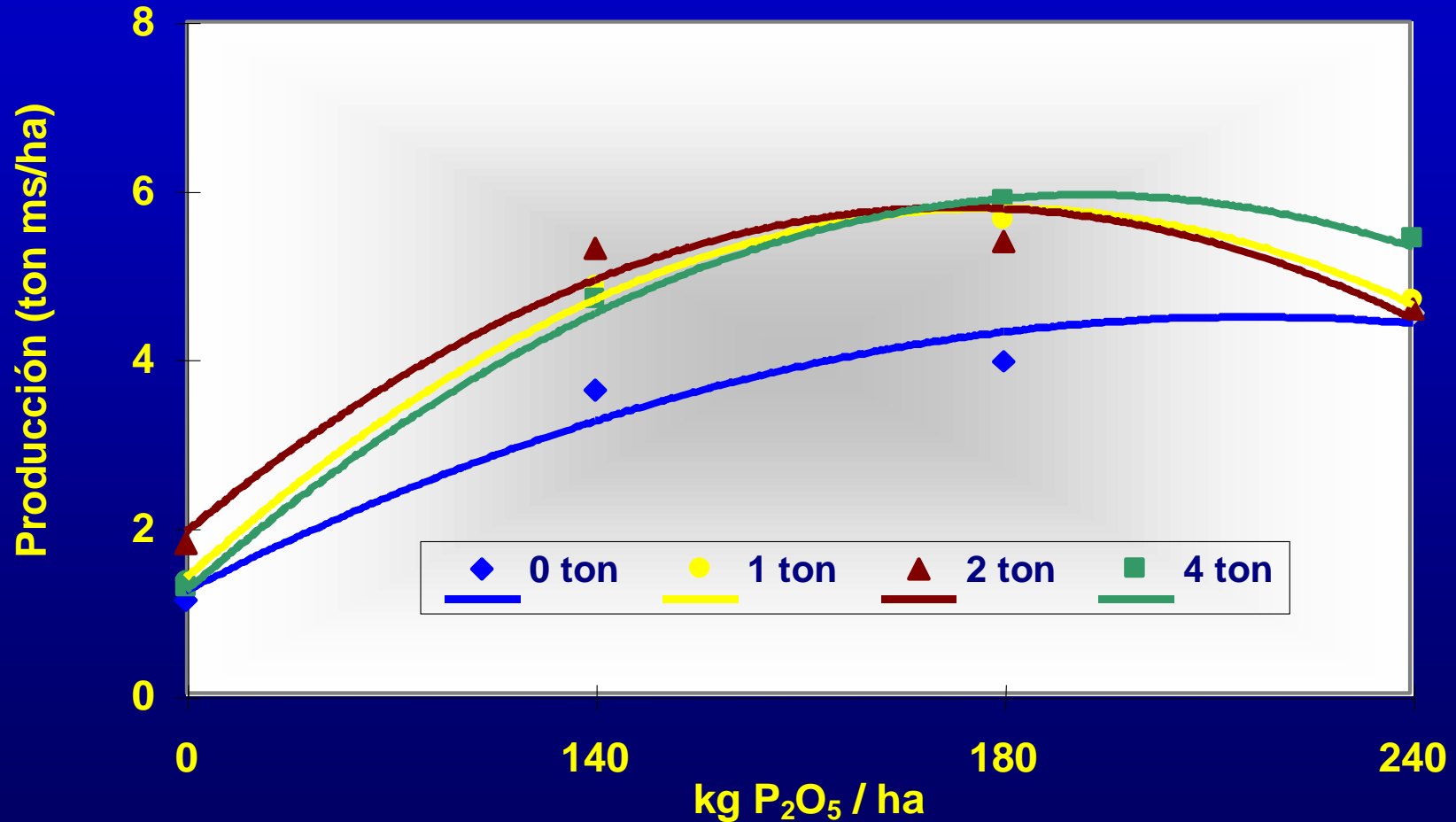


Cultivar	FECHAS DE CORTE						Total	Promedio
	27/11/01	03/01/02	12/02/02	19/03/02	26/04/02	28/05/02		
Flanker	1	4	10	15	10	4	<b>8</b>	
Concord	0	11	12	17	10	20	<b>12</b>	
Marbella sud	2	4	13	20	14	11	<b>11</b>	
Crusader	0	8	16	5	22	10	<b>11</b>	10
Montblanc	0	12	36	37	21	11	<b>23</b>	
Domino	0	8	31	40	22	7	<b>21</b>	22
<b>Promedio</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	

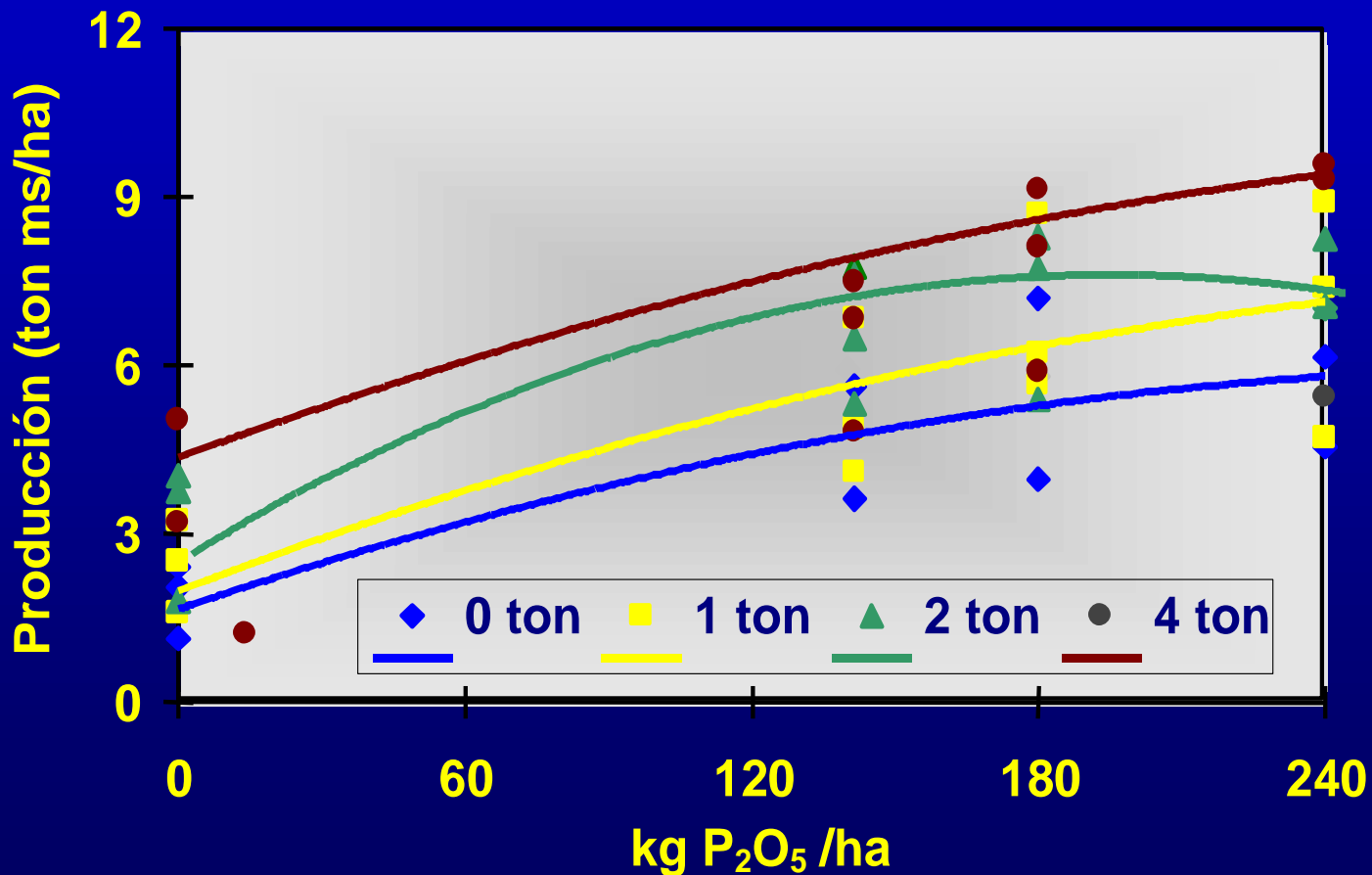
Fuente: Demanet y Cantero, 1999.



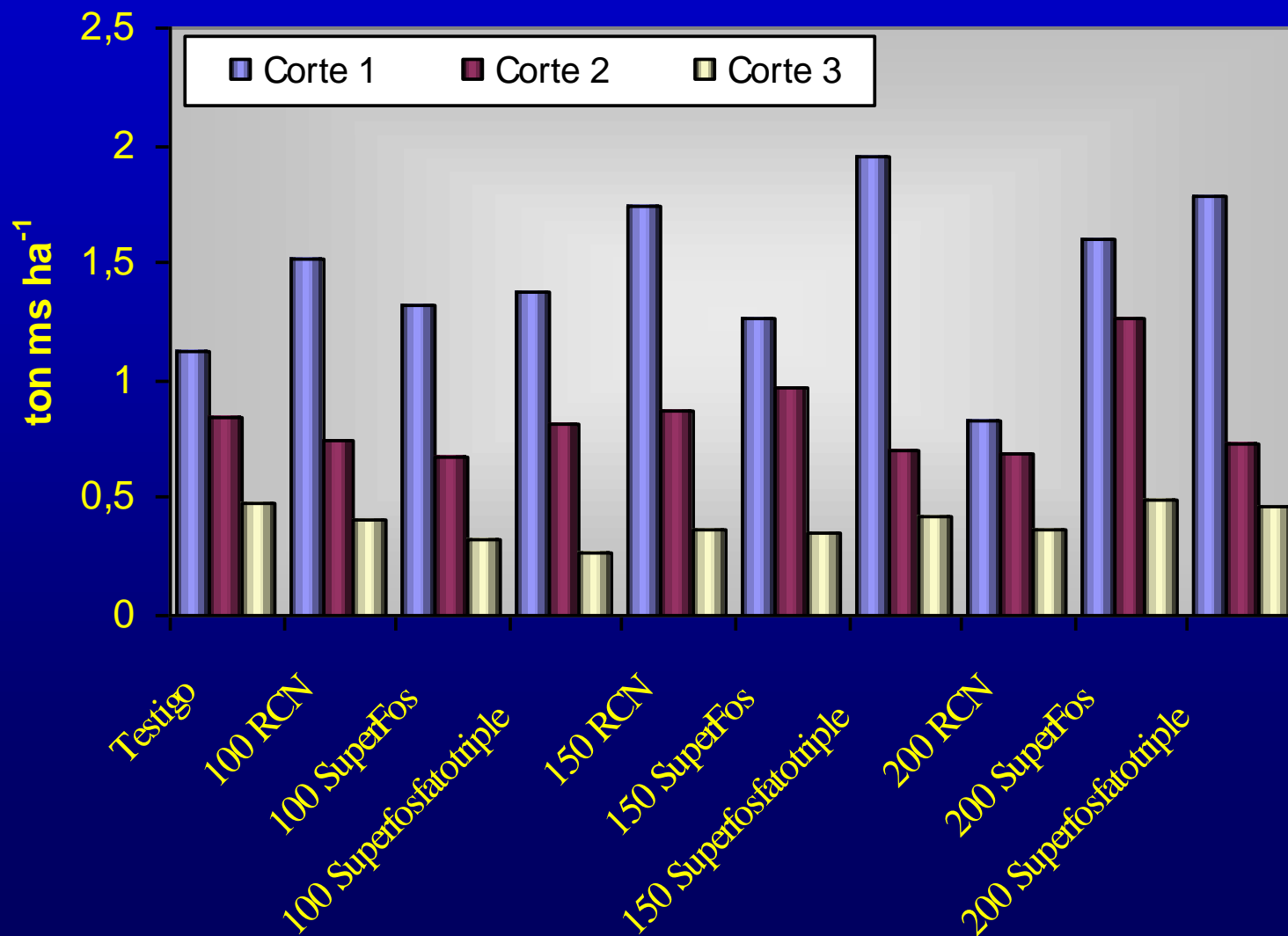
# Efecto de la dosis de Cal y P sobre la producción de *Trifolium pratense*. Primera temporada (94/95)



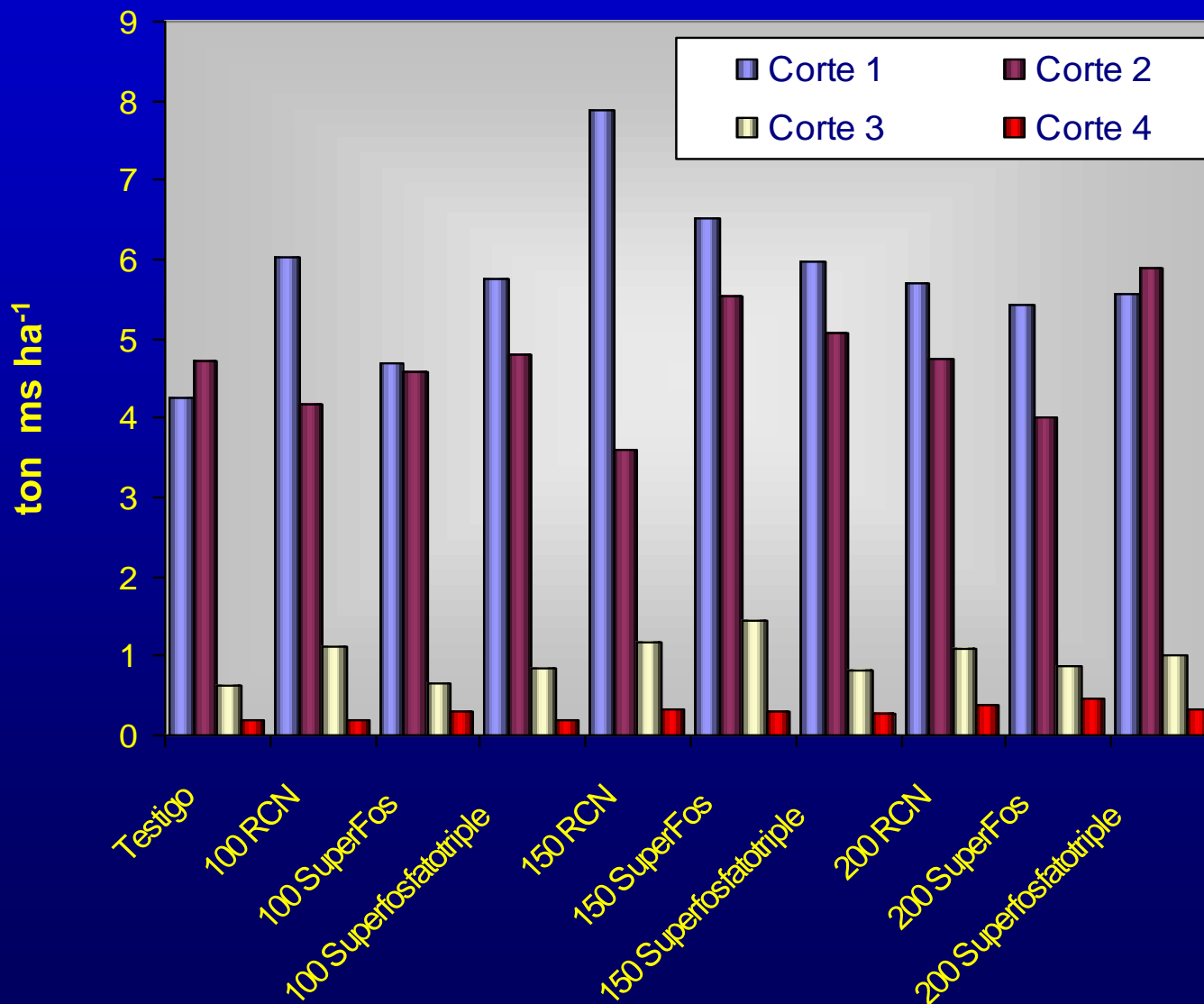
**Tendencia general de la producción de *Trifolium pratense* establecido bajo diferentes relaciones de Ca/P en un andisol acidificado. periodo 1994-1997.**



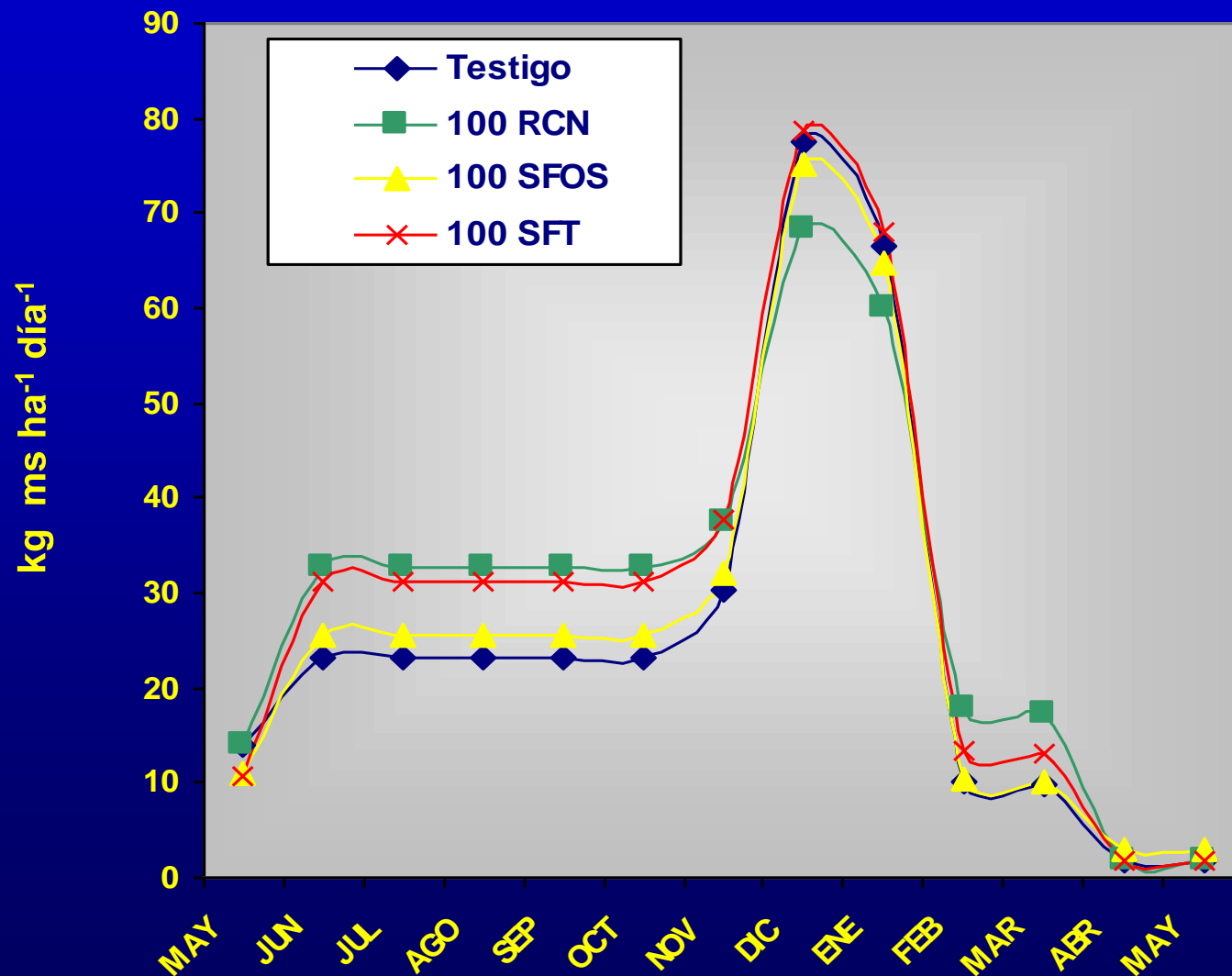
**Producción por corte (ton ms/ha), de 10 tratamientos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en *Trifolium pratense*. Gorbea. Primera Temporada 1997/98.**



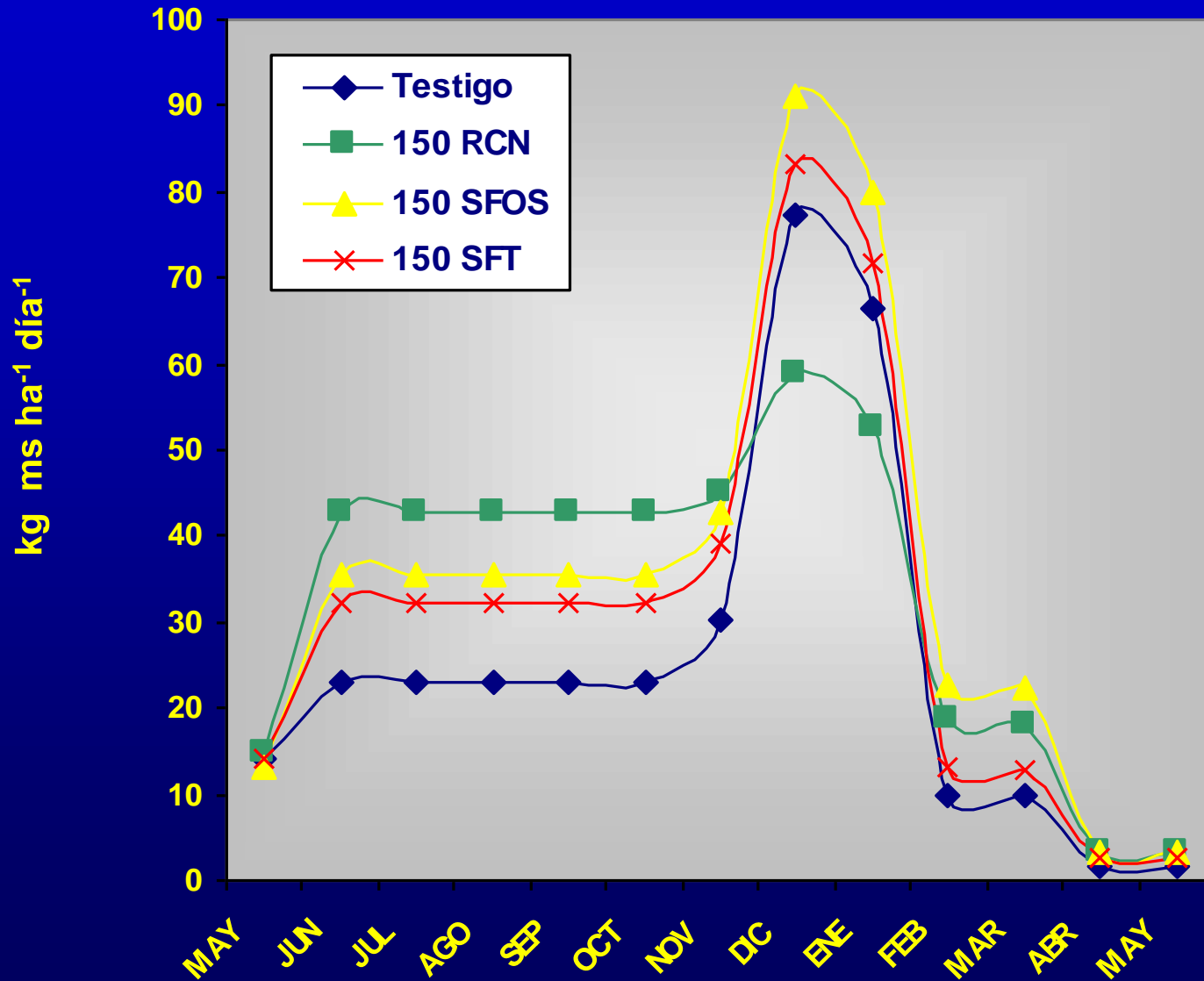
# Producción especie pura por corte (ton ms/ha), de 10 tratamientos de $P_2O_5$ en *Trifolium pratense*. Gorbea. Segunda Temporada 1998/99.



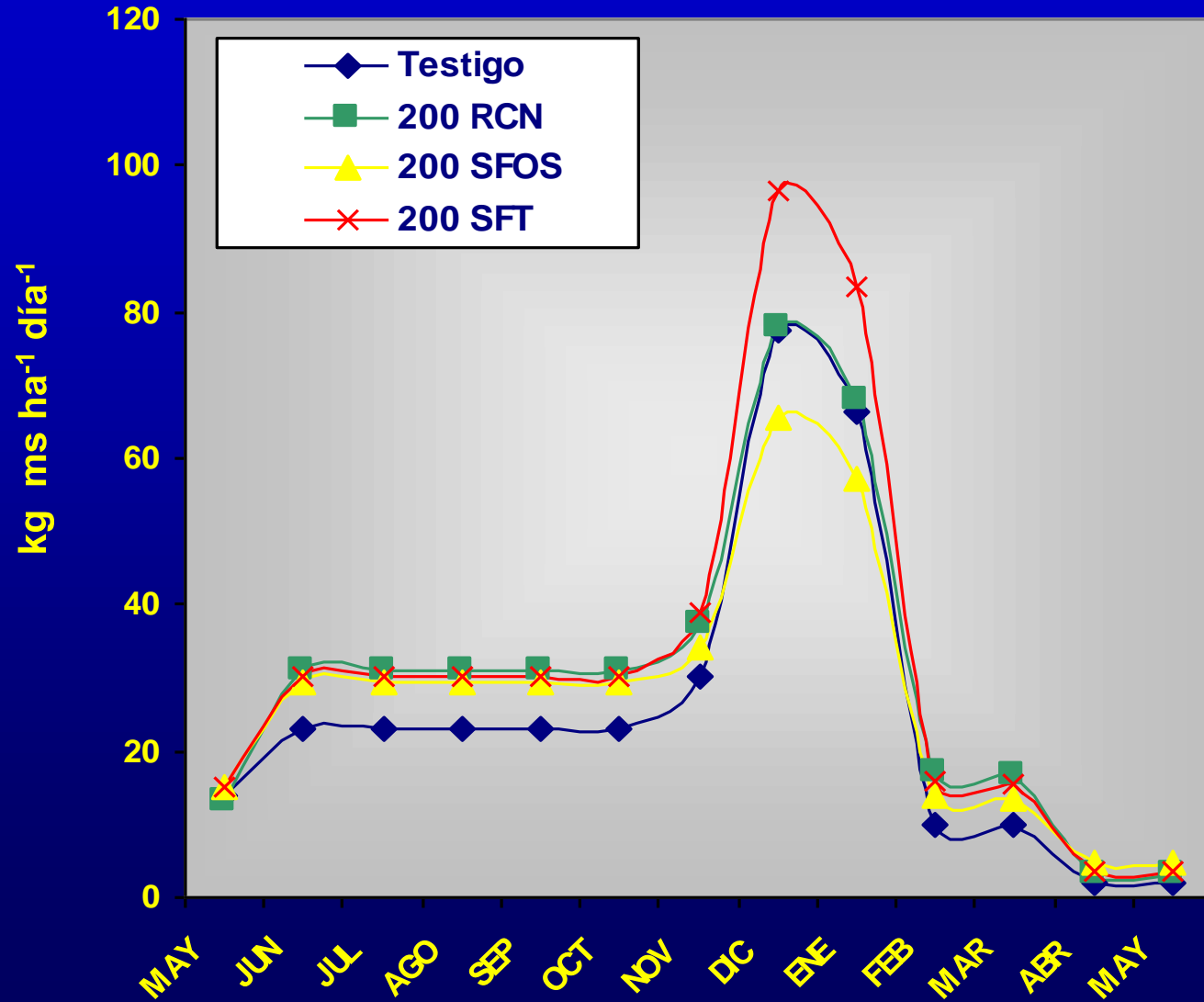
# Tasas de crecimiento diario (kg ms/ha/día) , de 10 tratamientos de $P_2O_5$ en *Trifolium pratense*. Gorbea, Segunda Temporada 1998/99.



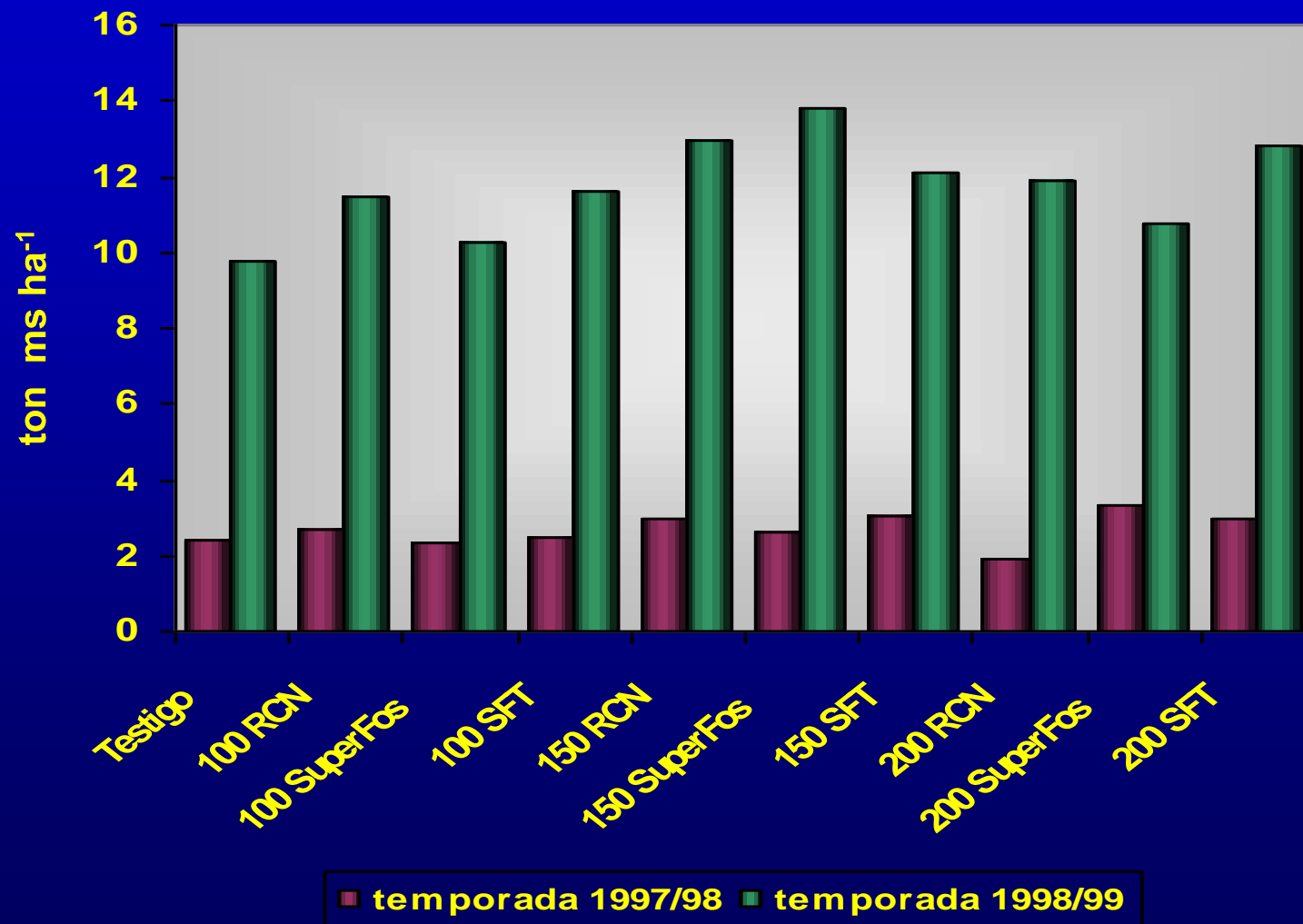
# Tasas de crecimiento diario (kg ms/ha/día) , de 10 tratamientos de $P_2O_5$ en *Trifolium pratense*. Gorbea, Segunda Temporada 1998/99.



# Tasas de crecimiento diario (kg ms/ha/día) , de 10 tratamientos de $P_2O_5$ en *Trifolium pratense*. Gorbea, Segunda Temporada 1998/99.



# Producción Trébol rosado (ton ms/ha) por temporada y promedio de 10 tratamientos de $P_2O_5$ en *Trifolium pratense*. Gorbea.





**Eficiencia agronómica relativa de la producción de forraje en la temporada 1998-99, de los tratamientos de  $P_2O_5$  en *Trifolium pratense*.**

	<b>EAR (%)</b>
100 RCN	95,53
100 SUPERFOS	25,14
150 RCN	79,55
150 SUPERFOS	172,85
200 RCN	69,87
200 SUPERFOS	32,45

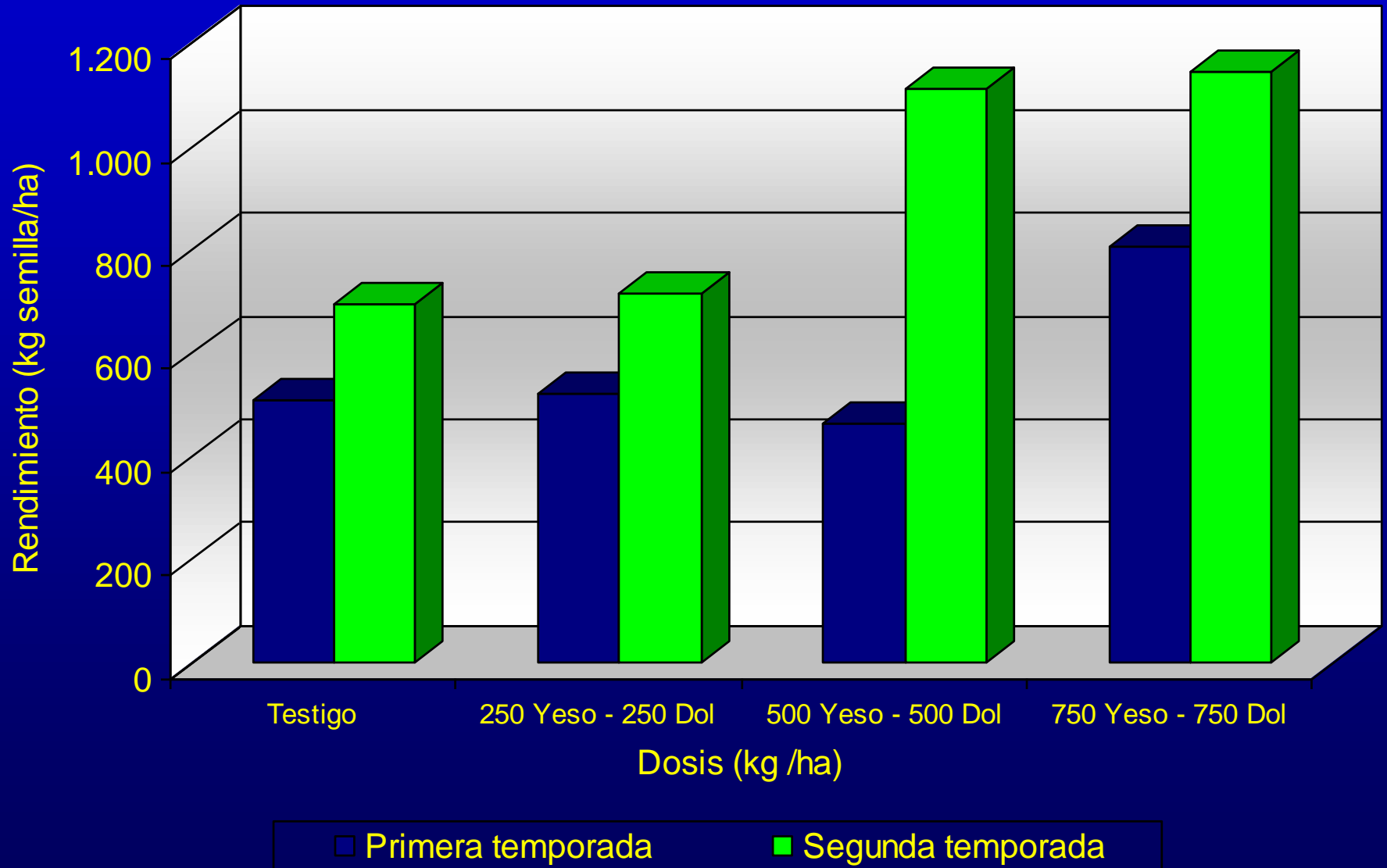
**Eficiencia Agronómica Relativa de la producción de semilla en la temporada 1998-99, de los tratamientos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en *Trifolium pratense*.**

	<b>EAR (%)</b>
100 RCN	123,61
100 SUPERFOS	117,01
150 RCN	132,80
150 SUPERFOS	94,53
200 RCN	140,58
200 SUPERFOS	58,45

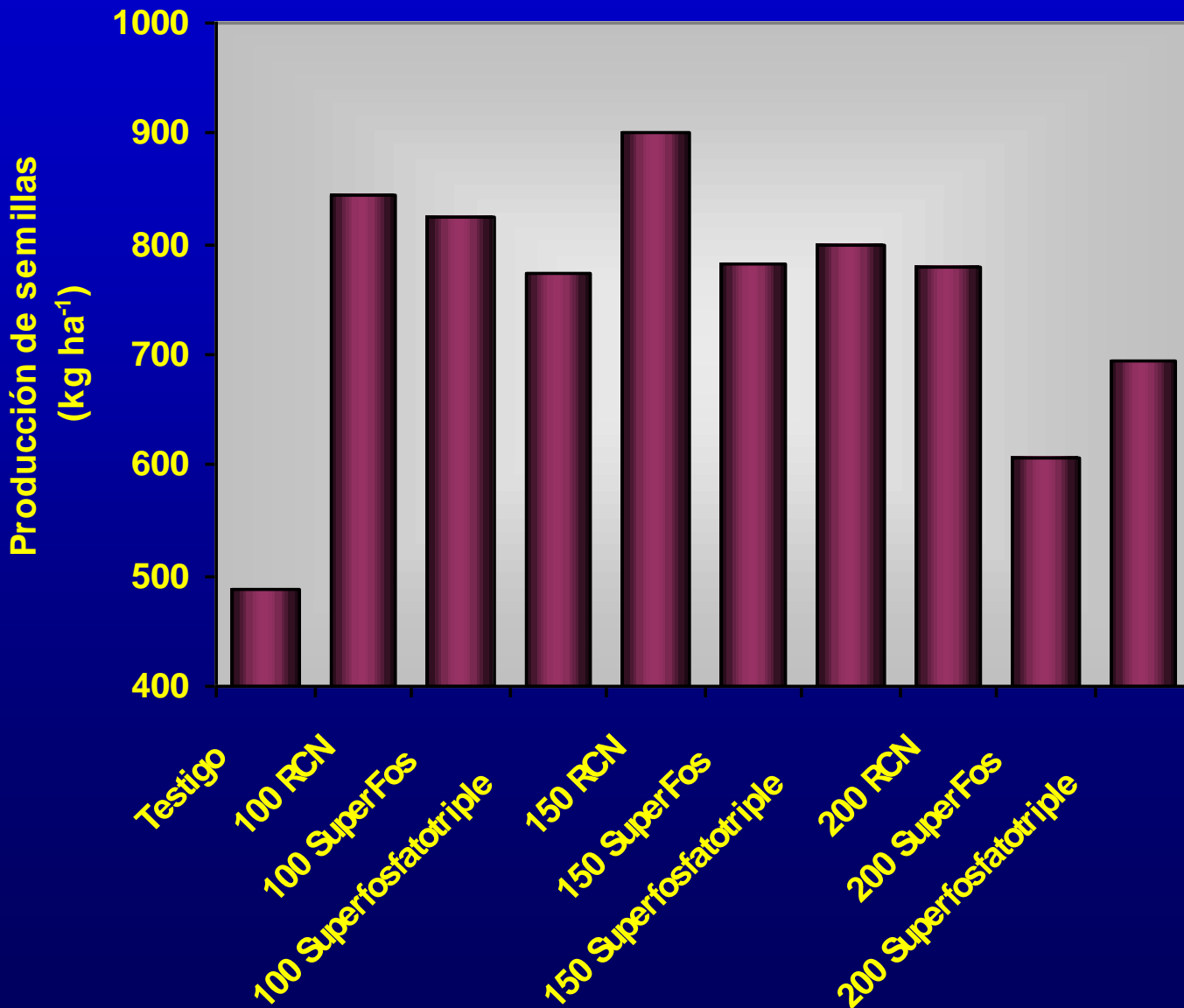
## Producción de semilla Trébol rosado



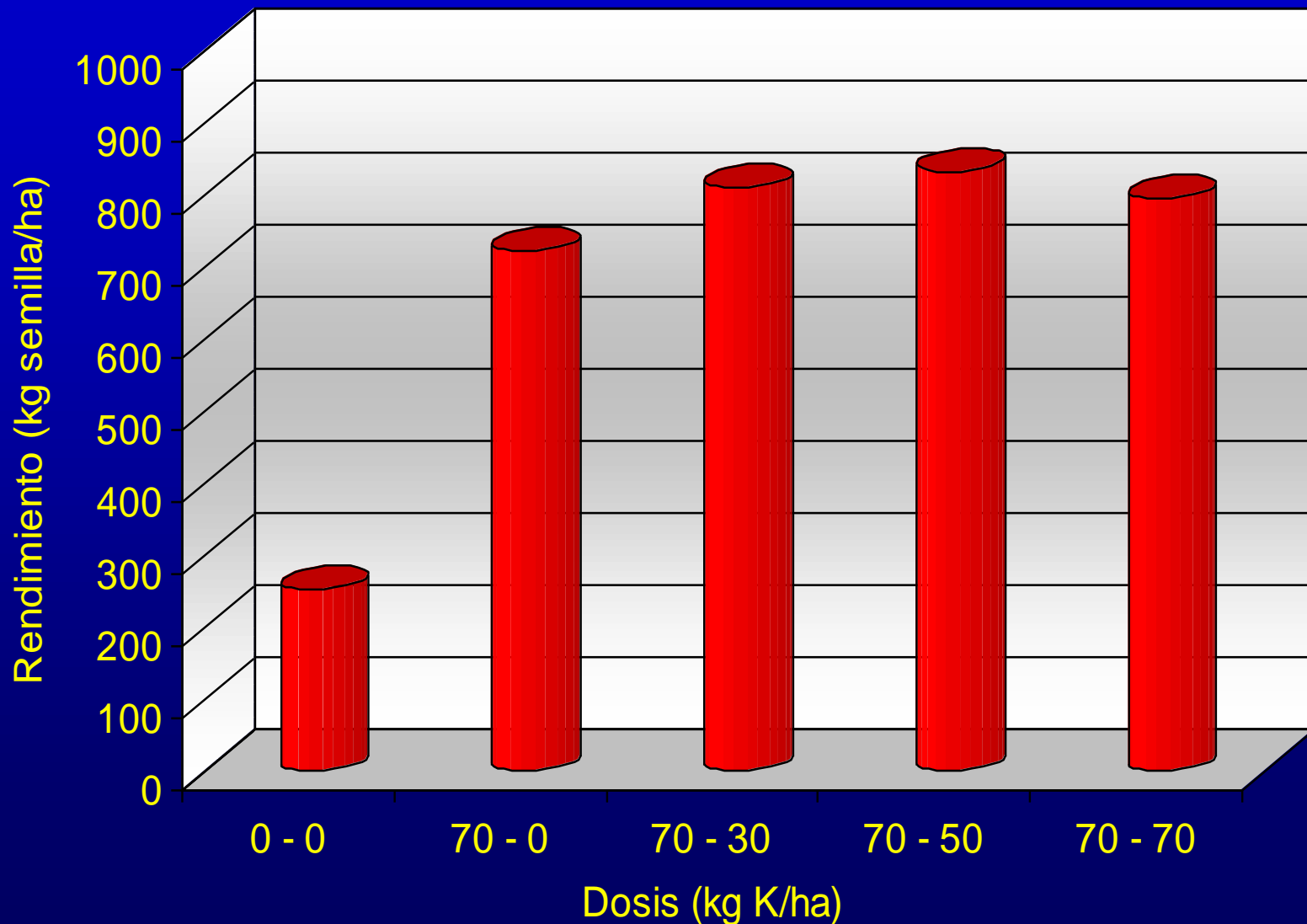
# Efecto de la dosis de enmienda en la producción de semilla de trébol rosado. Las Encinas.



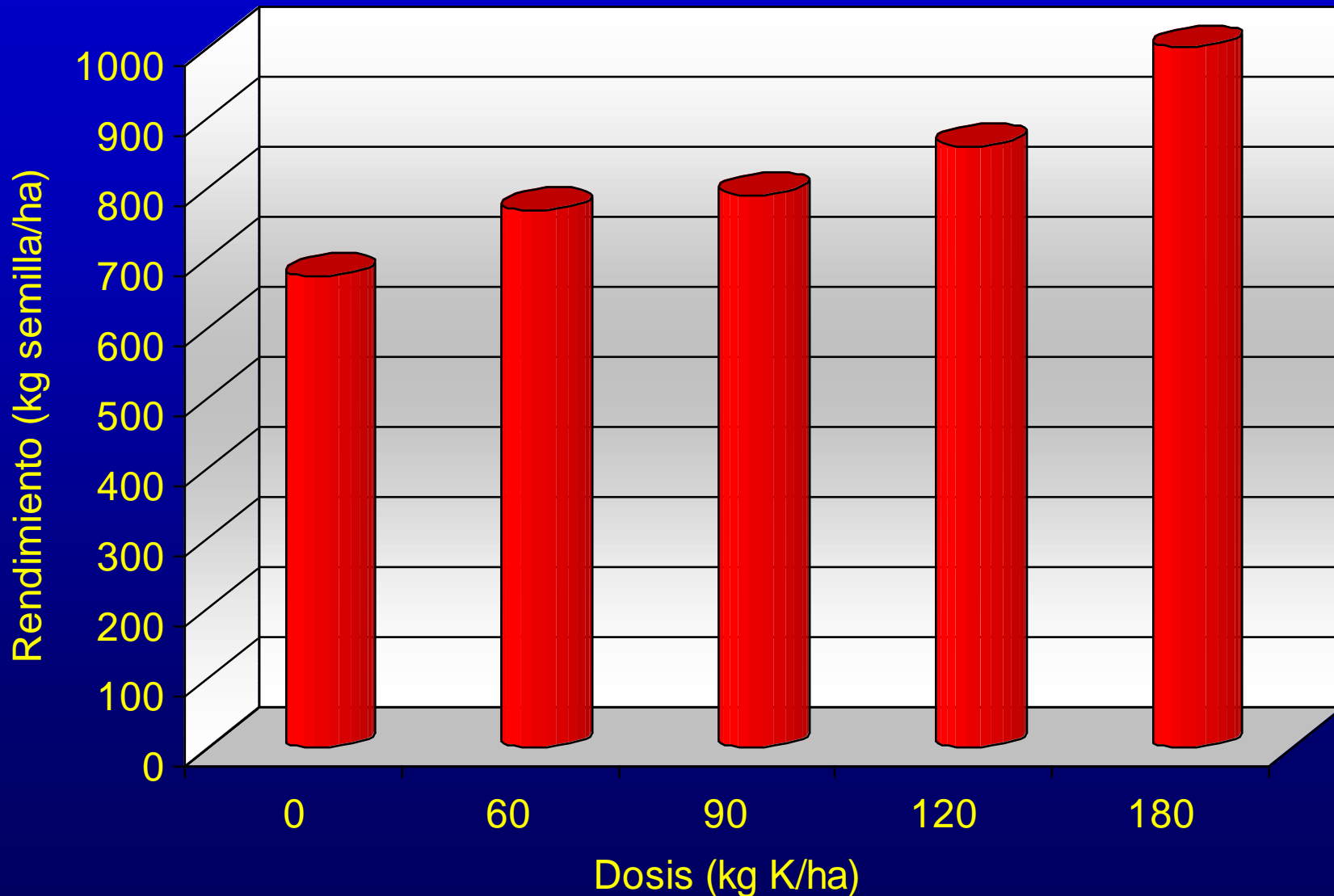
**Efecto de dosis de  $P_2O_5$  y fuentes de Fósforo sobre  
la producción de semillas en *Trifolium pratense*.  
Universidad de La Frontera. Gorbea. Temporada 1998/99.**



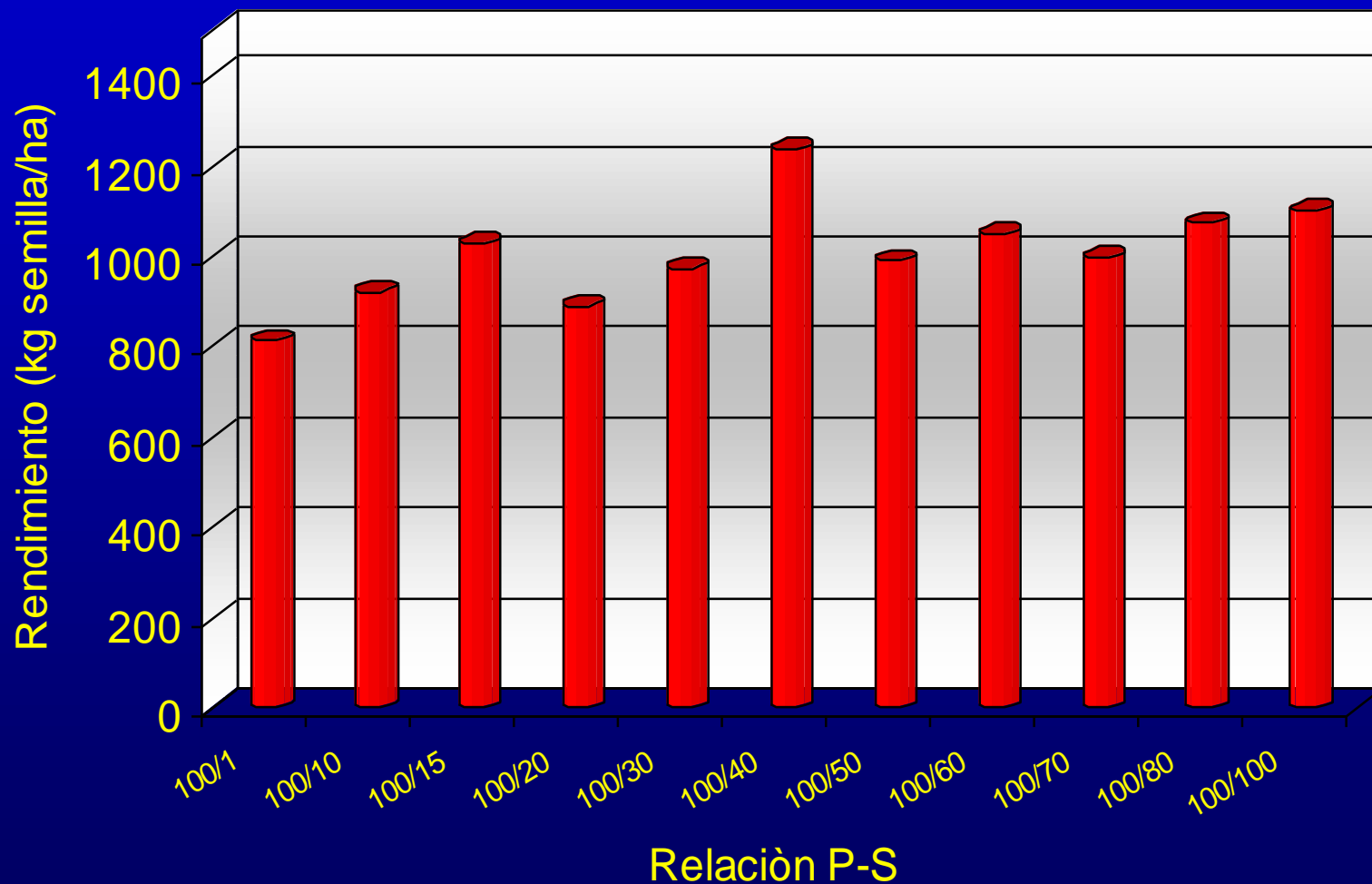
# Dosis y parcialización de potasio en la producción de semilla de Trébol rosado. Maquehue. Temporada 1999-2000



# Dosis y parcialización de potasio en la producción de semilla de Trébol rosado. Las Encinas. Segunda temporada

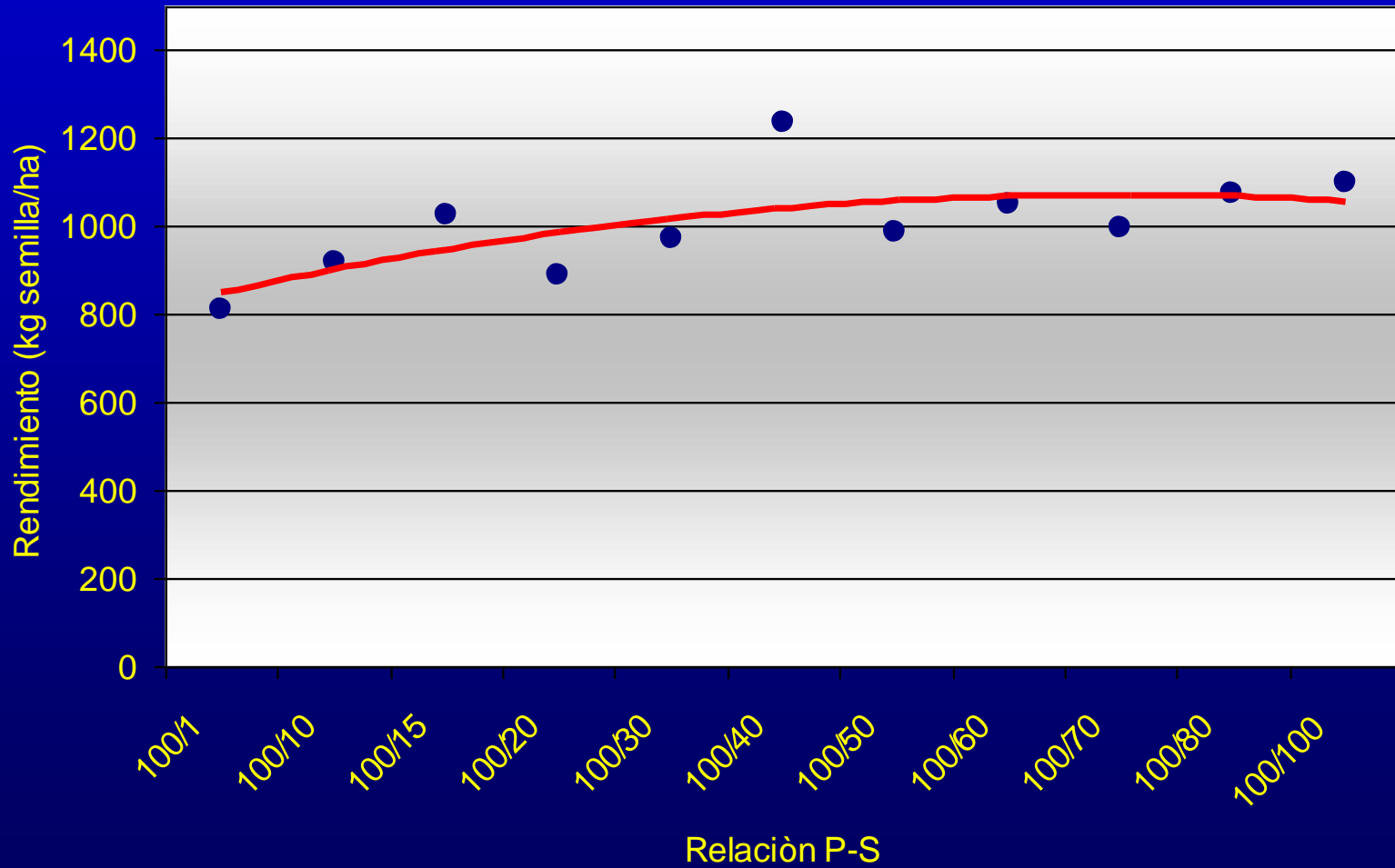


# Relación Fósforo-Azufre. Producción semilla de trébol rosado. Maquehue. Temporada 1999-2000

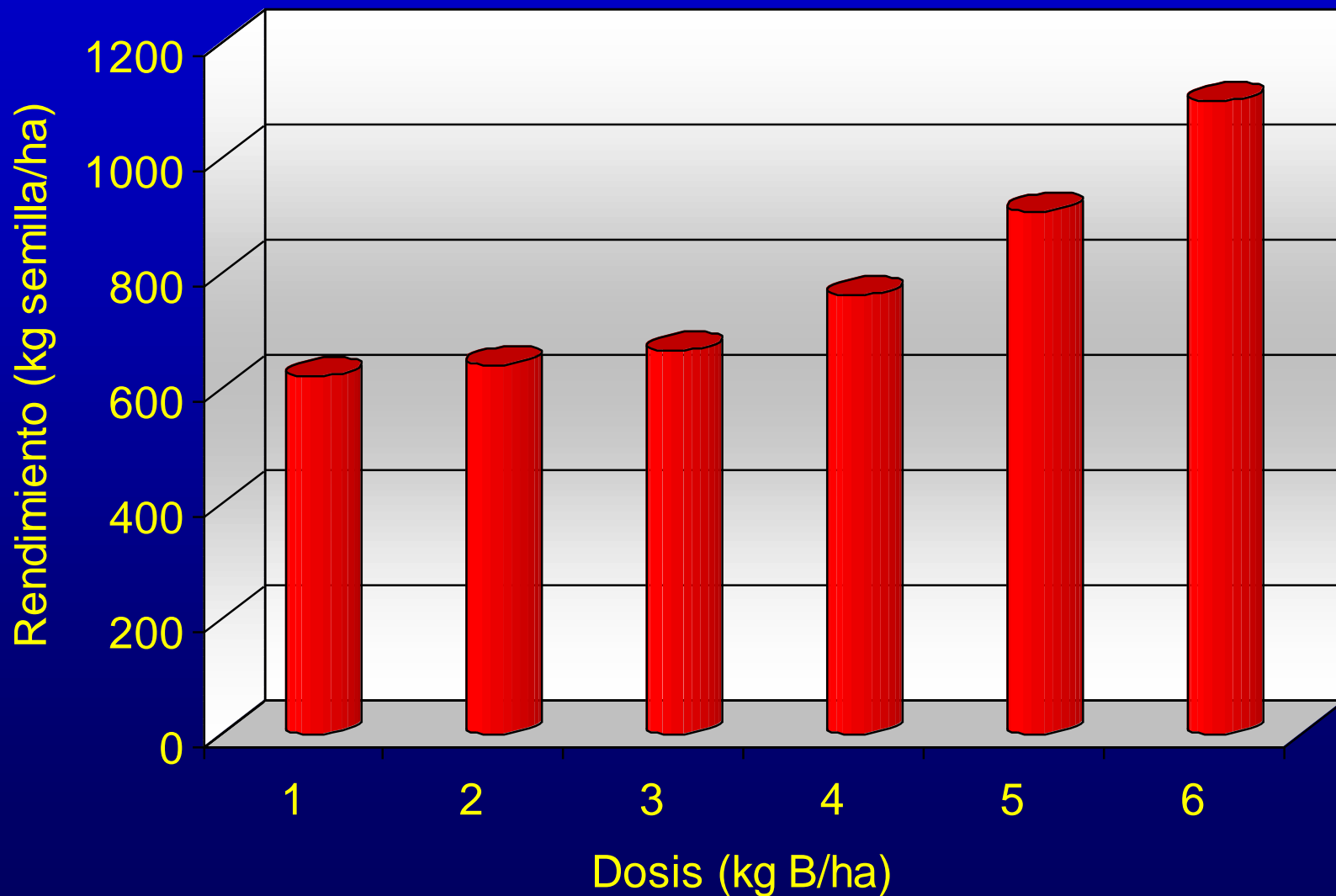




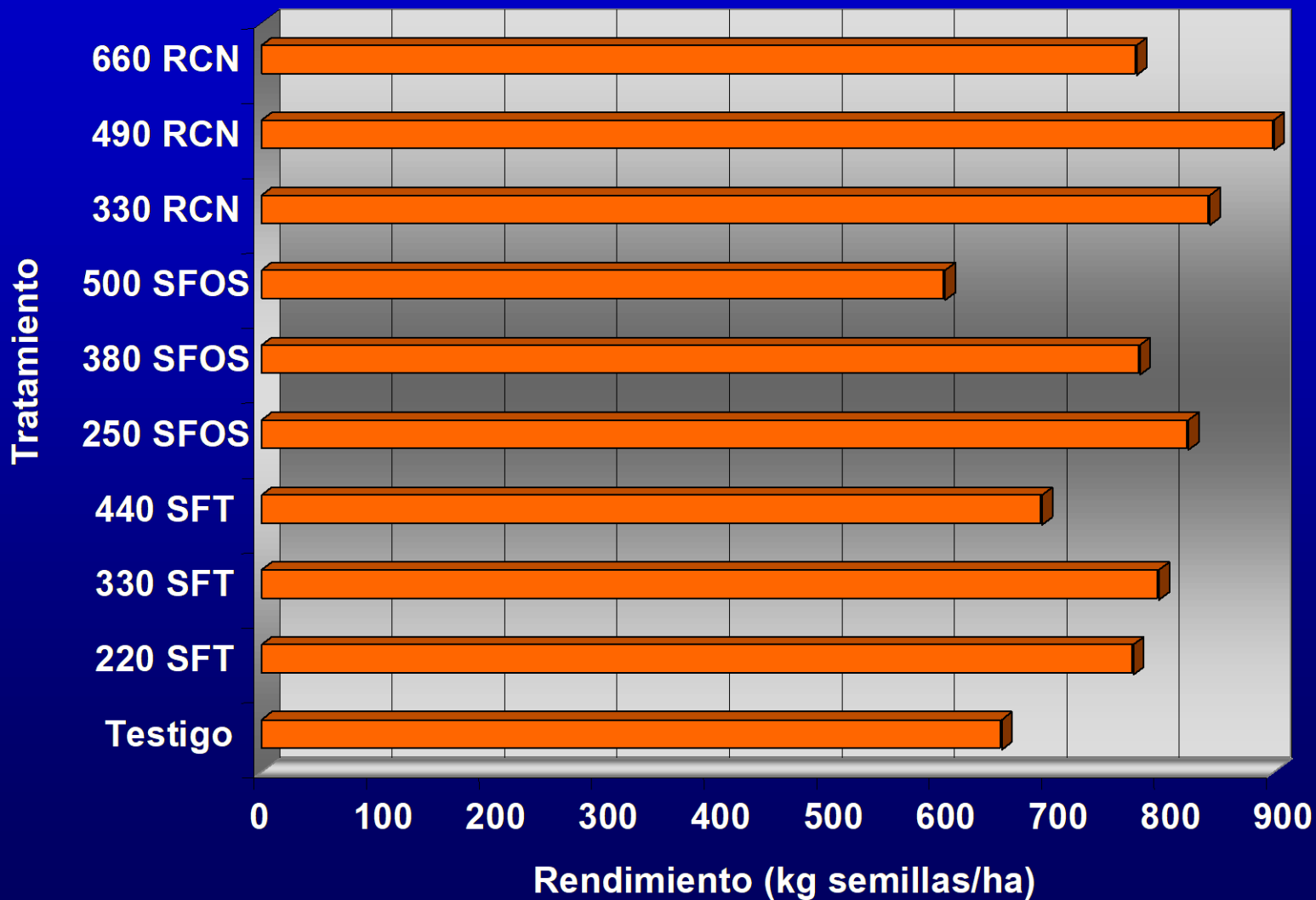
# Relación Fósforo-Azufre. Producción semilla de trébol rosado. Maquehue. Temporada 1999-2000



# Efecto de la dosis de boro en la producción de semilla de trébol rosado. Maquehue. Temporada 1999/2000



# Efecto de la fuente de fósforo sobre la producción de trébol rosado



# Relación Concentración Planta/Suelo

- Suelo
- Ambiente



## Relación entre la concentración de nutrientes en la planta y el suelo en praderas templadas

Elemento (%)	Suelo	Planta	Planta/Suelo
<b>N</b>	<b>0.28</b>	<b>2.80</b>	<b>10.00</b>
<b>P</b>	<b>0.20</b>	<b>0.40</b>	<b>2.00</b>
<b>S</b>	<b>0.10</b>	<b>0.35</b>	<b>3.50</b>
<b>K</b>	<b>1.50</b>	<b>2.50</b>	<b>1.70</b>
<b>Na</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>1.00</b>
<b>Ca</b>	<b>1.80</b>	<b>0.60</b>	<b>0.33</b>
<b>Mg</b>	<b>0.80</b>	<b>0.20</b>	<b>0.25</b>

Whitehead, 2000

## Relación entre la concentración de nutrientes en la planta y el suelo en praderas templadas

<b>Elemento (ppm)</b>	<b>Suelo</b>	<b>Planta</b>	<b>Planta/Suelo</b>
<b>Mn</b>	<b>1,600</b>	<b>165</b>	<b>0.10</b>
<b>Zn</b>	<b>150</b>	<b>37</b>	<b>0.25</b>
<b>Cu</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>0.30</b>
<b>B</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>0.10</b>
<b>Mo</b>	<b>2.6</b>	<b>0.90</b>	<b>0.35</b>
<b>Se</b>	<b>0.4</b>	<b>0.05</b>	<b>0.12</b>

Whitehead, 2000

# Concentración de Nutrientes en las Plantas

- Ambiente
- Suelo
- Especie
- Cultivar
- Fertilización



# Concentración de Nutrientes en el Follaje de Especies Gramíneas Forrajeras (bms)

<b>Elemento (%)</b>	<b>Ballica perenne</b>	<b>Pasto ovillo</b>	<b>Timothy</b>	<b>Festuca</b>
<b>N</b>	<b>2.10</b>	<b>2.80</b>	<b>2.50</b>	<b>2.60</b>
<b>P</b>	<b>0.32</b>	<b>0.32</b>	<b>0.13</b>	<b>0.30</b>
<b>K</b>	<b>2.30</b>	<b>2.60</b>	<b>1.70</b>	<b>2.10</b>
<b>Ca</b>	<b>0.87</b>	<b>0.57</b>	<b>0.88</b>	<b>0.87</b>
<b>Mg</b>	<b>0.17</b>	<b>0.15</b>	<b>0.27</b>	<b>0.18</b>

<b>Elemento (ppm)</b>	<b>Ballica perenne</b>	<b>Pasto ovillo</b>	<b>Timothy</b>	<b>Festuca</b>
<b>Mn</b>	<b>41</b>	<b>105</b>	<b>38</b>	<b>29</b>
<b>Zn</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>16</b>
<b>Cu</b>	<b>5.0</b>	<b>7.1</b>	<b>4.6</b>	<b>4.9</b>
<b>B</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>10</b>
<b>Mo</b>	<b>0.47</b>	<b>0.77</b>	<b>0.58</b>	<b>0.60</b>



## Concentración de Nutrientes en el Follaje de Especies Leguminosas Forrajeras (bms)

<b>Elemento (%)</b>	<b>Trébol blanco</b>	<b>Trébol rosado</b>	<b>Alfalfa</b>
<b>N</b>	<b>4.42</b>	<b>3.40</b>	<b>2.94</b>
<b>P</b>	<b>0.38</b>	<b>0.27</b>	<b>0.26</b>
<b>S</b>	<b>0.29</b>	<b>0.21</b>	<b>0.27</b>
<b>K</b>	<b>2.26</b>	<b>2.07</b>	<b>1.65</b>
<b>Ca</b>	<b>2.10</b>	<b>1.84</b>	<b>1.82</b>
<b>Mg</b>	<b>0.18</b>	<b>0.21</b>	<b>0.15</b>

<b>Elemento (ppm)</b>	<b>Trébol blanco</b>	<b>Trébol rosado</b>	<b>Alfalfa</b>
<b>Mn</b>	<b>49</b>	<b>44</b>	<b>42</b>
<b>Zn</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Cu</b>	<b>7.3</b>	<b>7.4</b>	<b>7.0</b>
<b>B</b>	<b>31</b>	<b>27</b>	<b>38</b>
<b>Mo</b>	<b>0.64</b>	<b>0.44</b>	<b>0.18</b>

# Concentración de Nutrientes en el Follaje de Especies Forrajeras (bms)



<b>Elemento (%)</b>	<b>Ballica perenne</b>	<b>Achicoria</b>	<b>Plantago</b>
<b>N</b>	<b>2.07</b>	<b>2.30</b>	<b>2.00</b>
<b>P</b>	<b>0.29</b>	<b>0.42</b>	<b>0.35</b>
<b>K</b>	<b>2.50</b>	<b>5.10</b>	<b>2.30</b>
<b>Ca</b>	<b>0.40</b>	<b>1.60</b>	<b>2.60</b>
<b>Mg</b>	<b>0.14</b>	<b>0.27</b>	<b>0.19</b>

# Relación entre el contenido de Nutrientes en la Planta y el Animal

Elemento (%)	Input		Reserva Animal		Output	
	Consumo Diario	Absorción	Total	Disponibile	Fecas y Orina	Leche
	g/día	g/día	g	g	g/día	g/día
<b>Ca</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>6,000</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>26</b>
<b>Mg</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>175</b>	<b>0.75</b>	<b>1.5</b>	<b>2.5</b>
<b>K</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>820</b>	<b>185</b>	<b>22.5</b>	<b>28</b>
<b>Na</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>700</b>	<b>35</b>	<b>6.5</b>	<b>13</b>



## Relación entre la concentración de nutrientes de rumiantes y el contenido una pastura templada

<b>Elemento (%)</b>	<b>Planta</b>	<b>Animal</b>	<b>Animal/Planta</b>
<b>N</b>	<b>2.80</b>	<b>9.00</b>	<b>3.20</b>
<b>P</b>	<b>0.40</b>	<b>2.66</b>	<b>6.70</b>
<b>S</b>	<b>0.35</b>	<b>0.50</b>	<b>1.40</b>
<b>K</b>	<b>2.50</b>	<b>0.67</b>	<b>0.27</b>
<b>Na</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>2.00</b>
<b>Ca</b>	<b>0.60</b>	<b>4.66</b>	<b>7.80</b>
<b>Mg</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>0.75</b>

<b>Elemento (ppm)</b>	<b>Planta</b>	<b>Animal</b>	<b>Animal/Planta</b>
<b>Mn</b>	<b>165</b>	<b>1.2</b>	<b>0.007</b>
<b>Zn</b>	<b>37</b>	<b>83</b>	<b>2.2</b>
<b>Cu</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
<b>B</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0.2</b>
<b>Mo</b>	<b>0.90</b>	<b>0.66</b>	<b>0.83</b>
<b>Se</b>	<b>0.05</b>	<b>1.2</b>	<b>24</b>

## Distribución de Macronutrientes en la secreción de leche, Fecas y Orina de vacas lecheras que consumen una pastura de tipo templada

<b>Nutriente</b>	<b>Concentración</b>	<b>Consumo</b>	<b>Secreción</b>	<b>Fecas</b>	<b>Orina</b>
	<b>Follaje</b>	<b>g/día</b>	<b>25 kg Leche</b>	<b>g/día</b>	<b>g/día</b>
	<b>%</b>		<b>g/día</b>		
<b>P</b>	<b>0.41</b>	<b>66</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>0.2</b>
<b>S</b>	<b>0.42</b>	<b>67</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>42</b>
<b>K</b>	<b>3.02</b>	<b>483</b>	<b>41</b>	<b>53</b>	<b>389</b>
<b>Na</b>	<b>0.37</b>	<b>59</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>40</b>
<b>Ca</b>	<b>0.61</b>	<b>98</b>	<b>30</b>	<b>68</b>	<b>0.5</b>
<b>Mg</b>	<b>0.23</b>	<b>37</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>3.0</b>



# Reciclaje de Nitrógeno en animales en pastoreo

## Pastura Ballica + Trébol

<b>Tipo Animal</b>	<b>Fertilización</b>	<b>% N Follaje</b>	<b>Bosta</b>	<b>Orina</b>	<b>Orina</b>
	<b>kg N/ha/año</b>	<b>bms</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>% N Excretado</b>
<b>Vacas</b>	<b>250</b>	<b>3.3</b>	<b>86</b>	<b>214</b>	<b>71</b>
	<b>540</b>	<b>4.1</b>	<b>104</b>	<b>354</b>	<b>77</b>
<b>Novillos</b>	<b>0</b>	<b>2.8</b>	<b>58</b>	<b>74</b>	<b>56</b>
	<b>210</b>	<b>3.1</b>	<b>62</b>	<b>93</b>	<b>60</b>
	<b>420</b>	<b>3.7</b>	<b>84</b>	<b>237</b>	<b>74</b>



## Efecto de la aplicación de S en la ganancia de peso de Corderos alimentados con dos tipos de praderas

	<b>Fertilización S (kg/ha)</b>		
	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>90</b>
<b>Ballica</b>			
<b>% N Follaje</b>	<b>1.66</b>	<b>2.03</b>	<b>2.04</b>
<b>% S Follaje</b>	<b>0.14</b>	<b>0.18</b>	<b>0.2</b>
<b>N:S</b>	<b>12.3</b>	<b>11.3</b>	<b>10.3</b>
<b>Consumo kg/día</b>	<b>1.57</b>	<b>1.65</b>	<b>1.71</b>
<b>Ganancia peso g/día</b>	<b>141</b>	<b>180</b>	<b>207</b>
<b>Ballica + Trébol</b>			
<b>% N Follaje</b>	<b>1.12</b>	<b>1.17</b>	<b>1.24</b>
<b>% S Follaje</b>	<b>0.09</b>	<b>0.17</b>	<b>0.21</b>
<b>N:S</b>	<b>12.4</b>	<b>7.1</b>	<b>6</b>
<b>Consumo kg/día</b>	<b>1.3</b>	<b>1.27</b>	<b>1.58</b>
<b>Ganancia peso g/día</b>	<b>32</b>	<b>88</b>	<b>113</b>

# Concentración de B en estado de floración

<b>Especie</b>	<b>ppm Boro</b>
<b>Bromo</b>	<b>3</b>
<b>Timothy</b>	<b>3</b>
<b>Pasto ovido</b>	<b>5</b>
<b>Trébol rosado</b>	<b>29</b>
<b>Alfalfa</b>	<b>26</b>





## Efecto del pH en la concentración de Mo En Ballica pernne y Trébol blanco

Especie	pH					
	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
Ballica	1.1	1.6	2.7	4	4.3	5.2
Trébol	0.9	1.3	2.7	3.9	5.7	5.9



**Balance de B, Mo y Se (g/ha/año) en sistema intensivo de vacas lecheras en pastoreo, manejadas en pradera de Ballica + trébol**

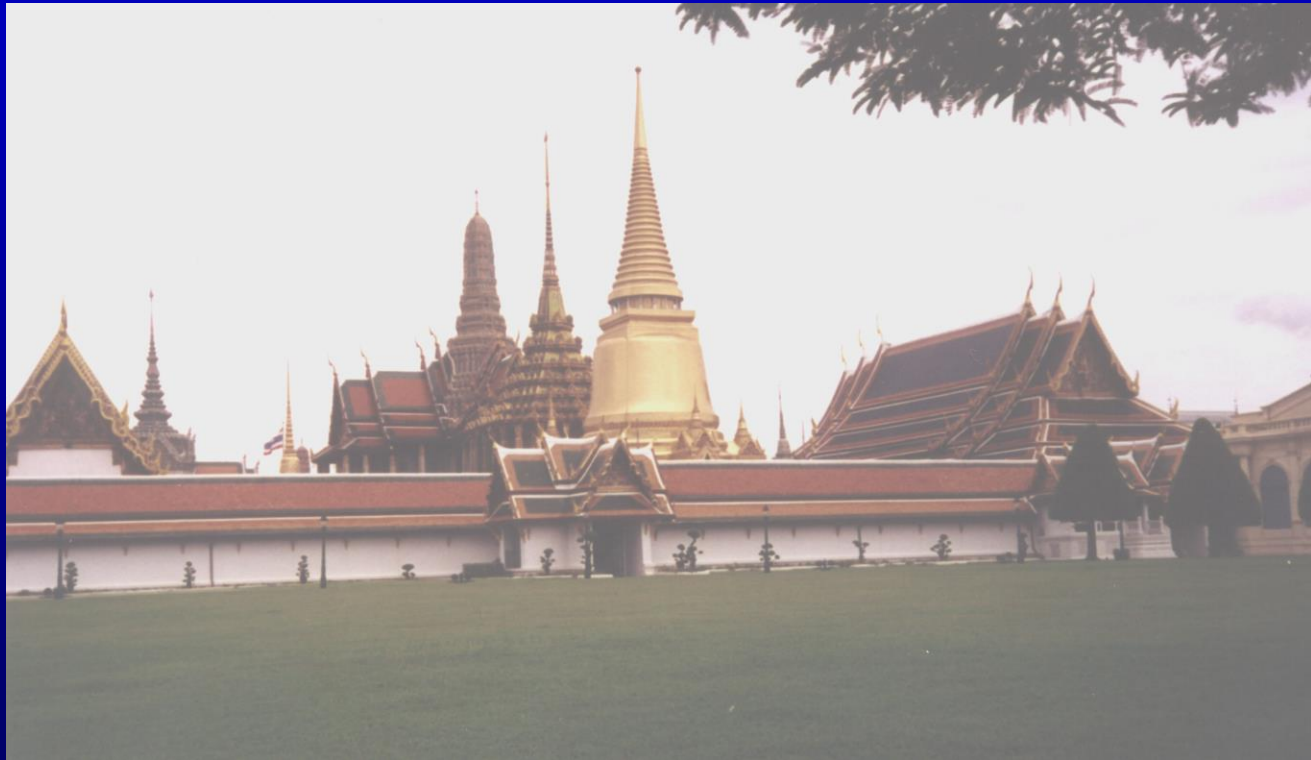
	<b>B</b>	<b>Mo</b>	<b>Se</b>
<b>Inputs</b>			
<b>Fertilización</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0.3</b>
<b>Atmósfera</b>	<b>150</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Reciclaje</b>			
<b>Absorción Forraje</b>	<b>150</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
<b>Consumo animal</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>8</b>
<b>Material muerto</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>Raíces muertas</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
<b>Excretas</b>	<b>96</b>	<b>26</b>	<b>6.5</b>
<b>Output</b>			
<b>Leche</b>	<b>7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.2</b>
<b>Pérdida por lluvia</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Pérdida por excretas</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>1.2</b>
<b>Ganancia/Pérdida en el suelo</b>	<b>82</b>	<b>2</b>	<b>0.6</b>

**Balance de Mn, Zn y Cu (g/ha/año) en sistema intensivo de vacas lecheras en pastoreo, manejadas en pradera de Ballica + trébol**

	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>	<b>Cu</b>
<b>Inputs</b>			
<b>Fertilización</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>Atmósfera</b>	<b>100</b>	<b>700</b>	<b>210</b>
<b>Reciclaje</b>			
<b>Absorción Forraje</b>	<b>1000</b>	<b>600</b>	<b>150</b>
<b>Consumo animal</b>	<b>800</b>	<b>480</b>	<b>120</b>
<b>Material muerto</b>	<b>400</b>	<b>240</b>	<b>60</b>
<b>Raíces muertas</b>	<b>1000</b>	<b>200</b>	<b>125</b>
<b>Excretas</b>	<b>540</b>	<b>405</b>	<b>110</b>
<b>Output</b>			
<b>Leche</b>	<b>0.25</b>	<b>42</b>	<b>0.7</b>
<b>Pérdida por lluvia</b>	<b>2.5</b>	<b>2.3</b>	<b>0.7</b>
<b>Pérdida por excretas</b>	<b>95</b>	<b>70</b>	<b>20</b>
<b>Ganancia/Pérdida en el suelo</b>	<b>580</b>	<b>190</b>	<b>6</b>

# **17th Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo**

## **Enfrentando la Nueva Realidad del siglo 21**



**Agosto 2002, Bangkok Thailandia**