

Reguladores de Crecimiento en Producción de Semillas Gramíneas

**Rolando Demanet Filippi
Instituto de Agroindustria
Universidad de La Frontera**

**Seminario de producción de forraje y semilla PDP Semillas
generación 2000. Club Alemán
Temuco. 25 de Junio de 2003**

Reguladores de Crecimiento

- **Limitan el crecimiento de los macollos**
- **Disminuyen la altura de la planta**
- **Reducen el largo de entre nudos**
- **Modifican la arquitectura de la planta**
- **Ayudan maduración uniforme del follaje**
- **Potencian la respuesta de desfoliantes**

Reguladores de Crecimiento

- **Trinexapac – etil**
- **Ethephon**

Moddus

Ingrediente Activo	: Trinexapac – etil
Grupo Químico	: Ciclohexadiona
Acción	: Inhibidor de la síntesis de Acido Giberelico

Moddus

- **Hormona Exógena**
- **Inhibidora del Crecimiento**
- **Interfiere en la biosíntesis del Acido Giberélico**

Acido Giberélico

- Estimula la división celular en el ápice de los tallos
- Actua principalmente en los ápices meristemáticos
- Hidroliza el almidón, fructosanos y sacarosa
- Origina moléculas de fructosa y glucosa
- Aumenta la plasticidad de la pared celular

Ethephon

Ingrediente Activo	: Ethephon
Grupo Químico	: Derivado del Acido Fosfónico
Acción	: Liberación de etileno para interferir en el crecimiento

Ethephon

- **Regulador de crecimiento vegetal**
- **Actua en liberación de Etileno que es absorbido por las plantas**
- **Promueve la síntesis de etileno en la planta**
- **Etileno es una hormona que restringe el crecimiento vegetal**
- **Hormona endógena natural de las plantas**
- **Afecta el crecimiento, desarrollo y maduración y envejecimiento**
- **El Etileno inhibe el alargamiento de tallos**
- **Es Absorbido por el follaje y traslocado por el floema**

Productos Utilizados

- Moddus 250 EC (250 g/L)
- Etherfon 500 L (500 g/L)

**Efecto de la Aplicación de Reguladores de Crecimiento en
el Rendimiento de Ballica Perenne cv. Nui (kg/ha).
Maquehue, Temporada 2000/2001**

L/ha	Nui	Ranking
Testigo	1.713	100
0,3 Moddus	1.453	85
0,6 Moddus	2.289	158
2 Cycocel	1.636	71
3 Cycocel	1.533	94
Promedio	1.725	

Fuente: Demanet, Mora y García, 2001.

**Efecto de la Aplicación de Reguladores de Crecimiento en el Rendimiento de Ballica bianual cv. Montblanc (kg/ha).
Maquehue, Temporada 2000/2001**

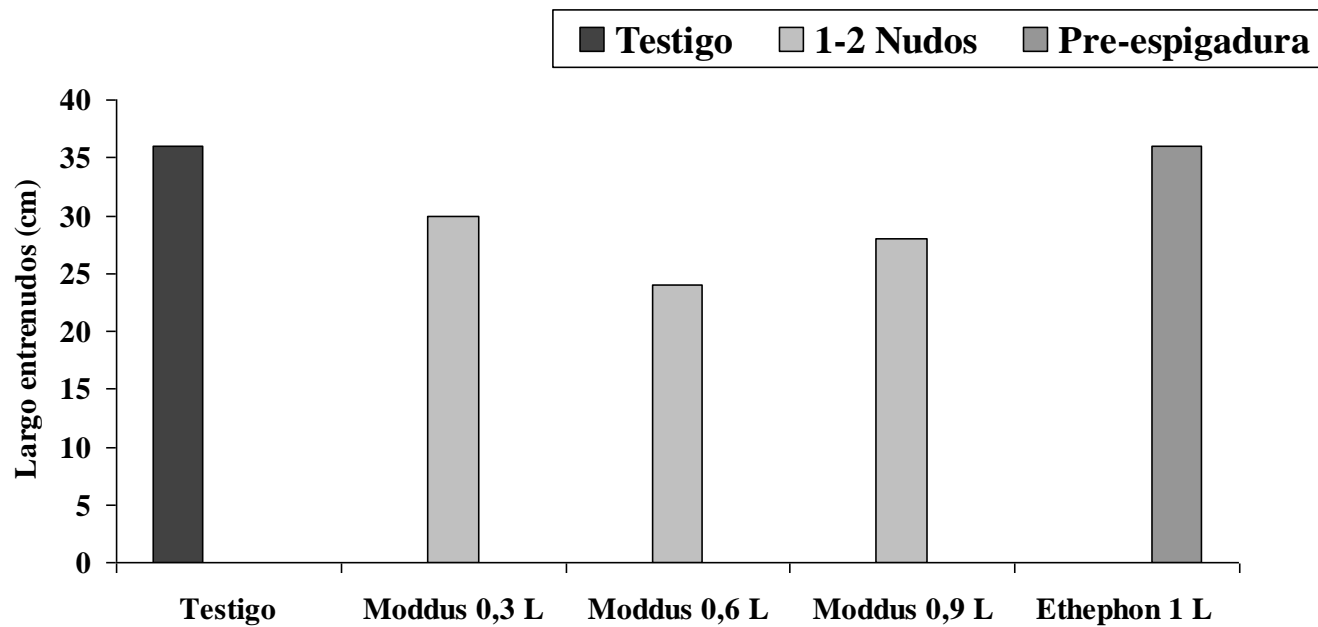
L/ha	Montblanc	Ranking
Testigo	1157	100
0,3 Moddus	1277	110
0,6 Moddus	2564	201
2 Cycocel	2112	82
3 Cycocel	2139	101
Promedio	1850	

Fuente: Demanet, Mora y García, 2001.

Evaluación de Ensayos de Campo

- Nueva Imperial
- Temuco (Las Encinas)
- Vilcún
- Collipulli

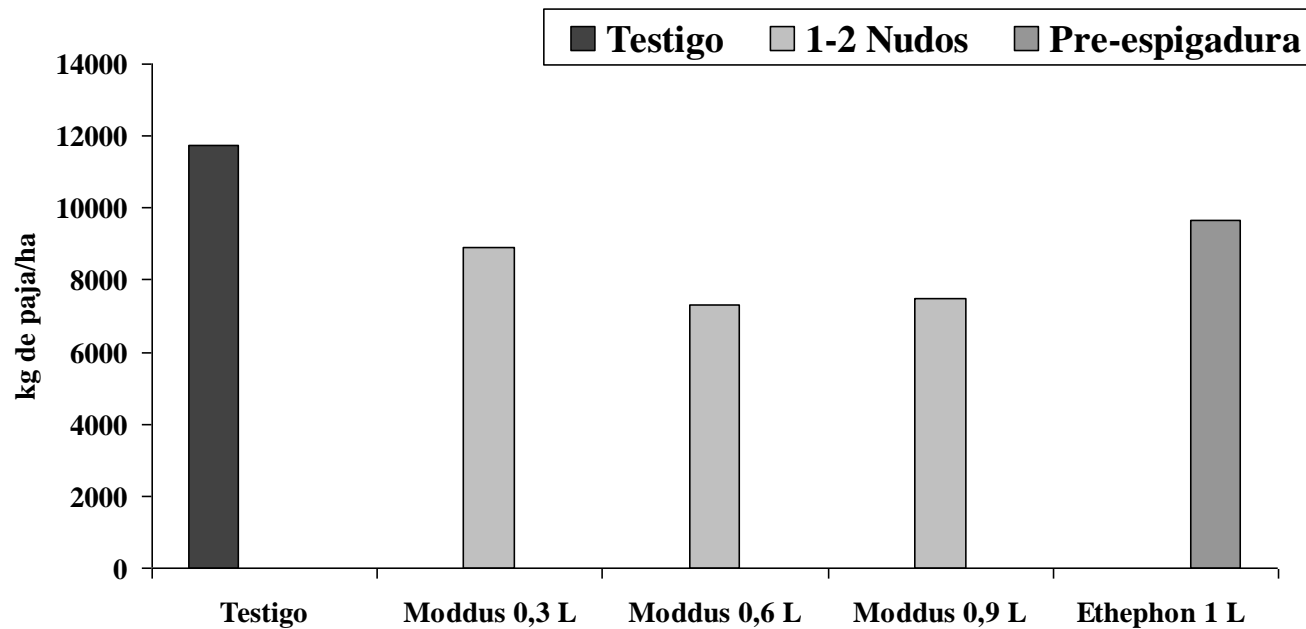
Localidad	: Nueva Imperial
Ubicación	: Predio Santa Adela
Especie	: <i>Festuca arundinacea</i>
Cultivar	: Coronado
Tratamientos	: Moddus 0.3 L Moddus 0.6 L Moddus 0.9 L Ethephon 1 L
Epoca de Aplicación	: 1-2 Nudos (Moddus) Pre Espigadura (Ethephon)



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el largo de entrenudos en *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el largo entrenudos (cm) en *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

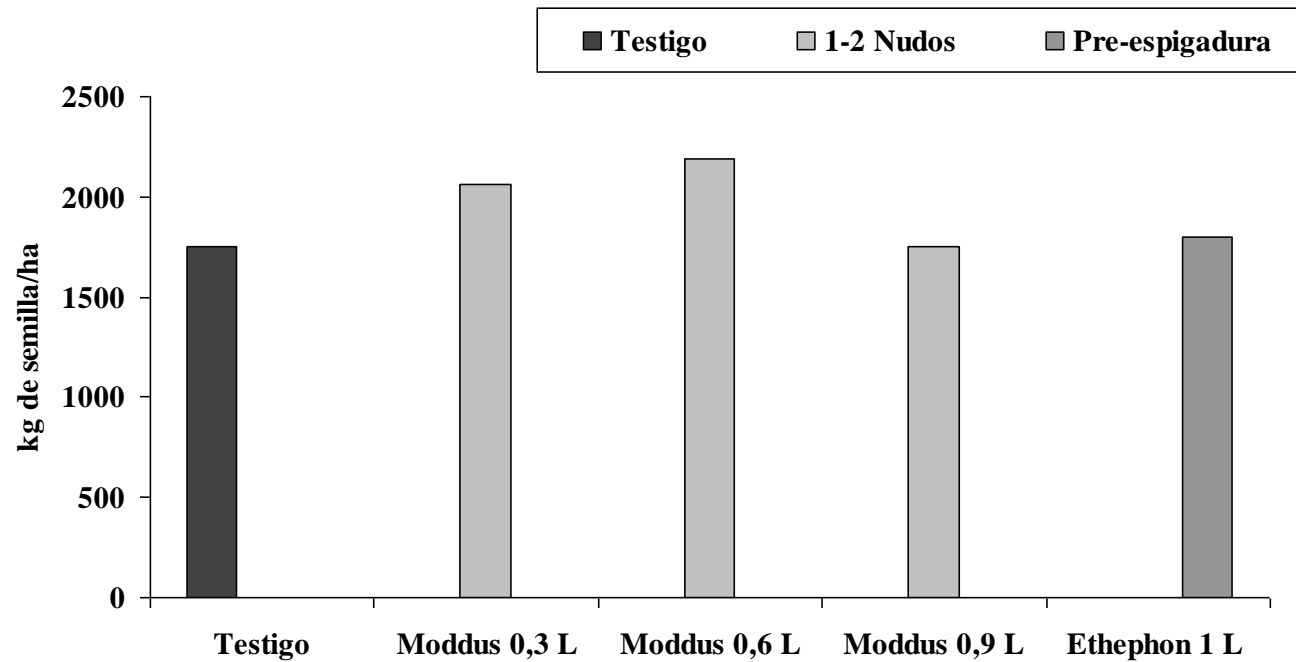
Tratamiento	Testigo	1-2 nudos	Pre-espigadura
Testigo	36		
Moddus 0,3 L		30	
Moddus 0,6 L		24	
Moddus 0,9 L		28	
Ethephon 1 L			36
Promedio	36	27	36



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en la Producción de paja en *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

**Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en la
Producción de paja (kg) en *Festuca arundinacea* cv
Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.**

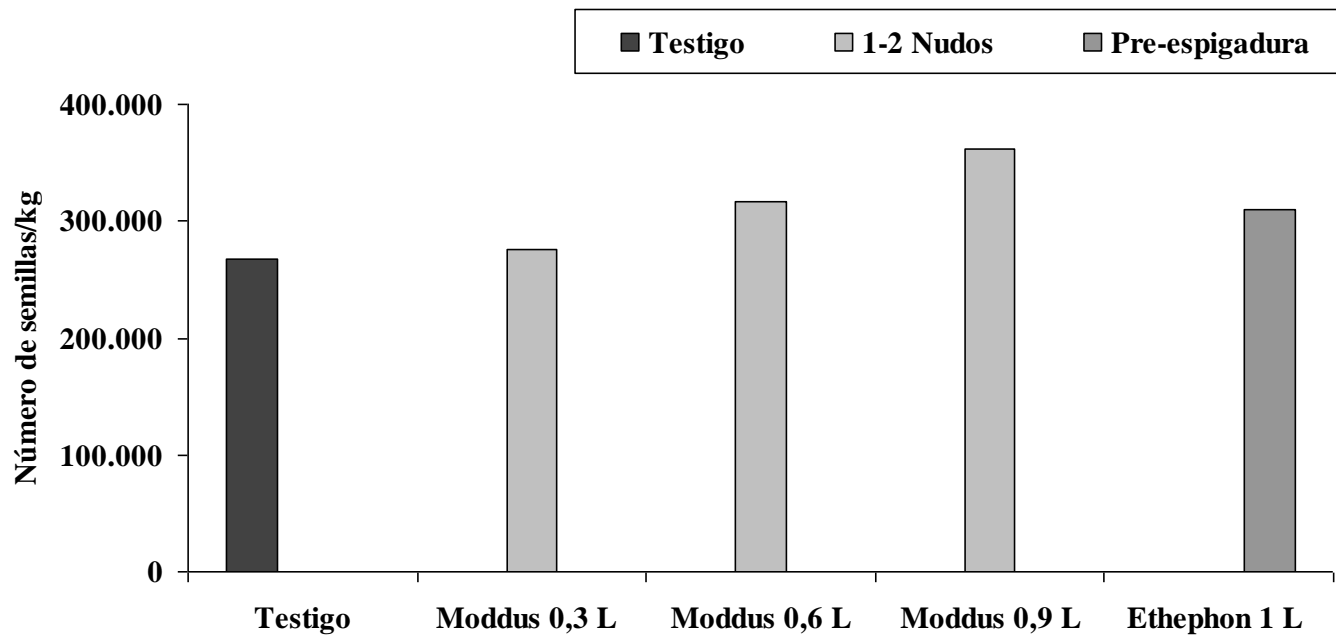
Tratamiento	Testigo	1-2 nudos	Pre-espigadura
Testigo	11740		
Moddus 0,3 L		8913	
Moddus 0,6 L		7290	
Moddus 0,9 L		7491	
Ethephon 1 L			9663
Promedio	11740	7898	9663



Efecto de la dosis de Moddus y Ethepon en la Producción de semilla en *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

**Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en la
Producción de Semilla (kg) en *Festuca arundinacea* cv
Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.**

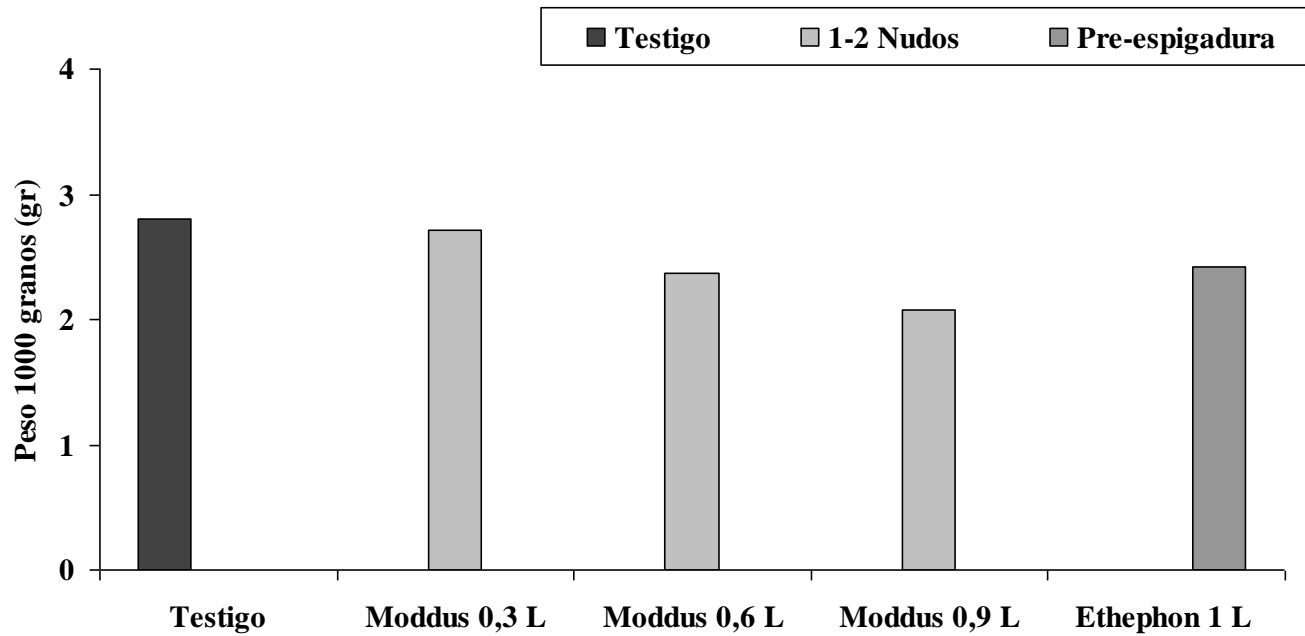
Tratamiento	Testigo	1-2 nudos	Pre-espigadura
Testigo	1749		
Moddus 0,3 L		2066	
Moddus 0,6 L		2190	
Moddus 0,9 L		1752	
Ethephon 1 L			1799
Promedio	1749	2003	1799



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Número de semillas en *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Número de semillas/kg (kg) en *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

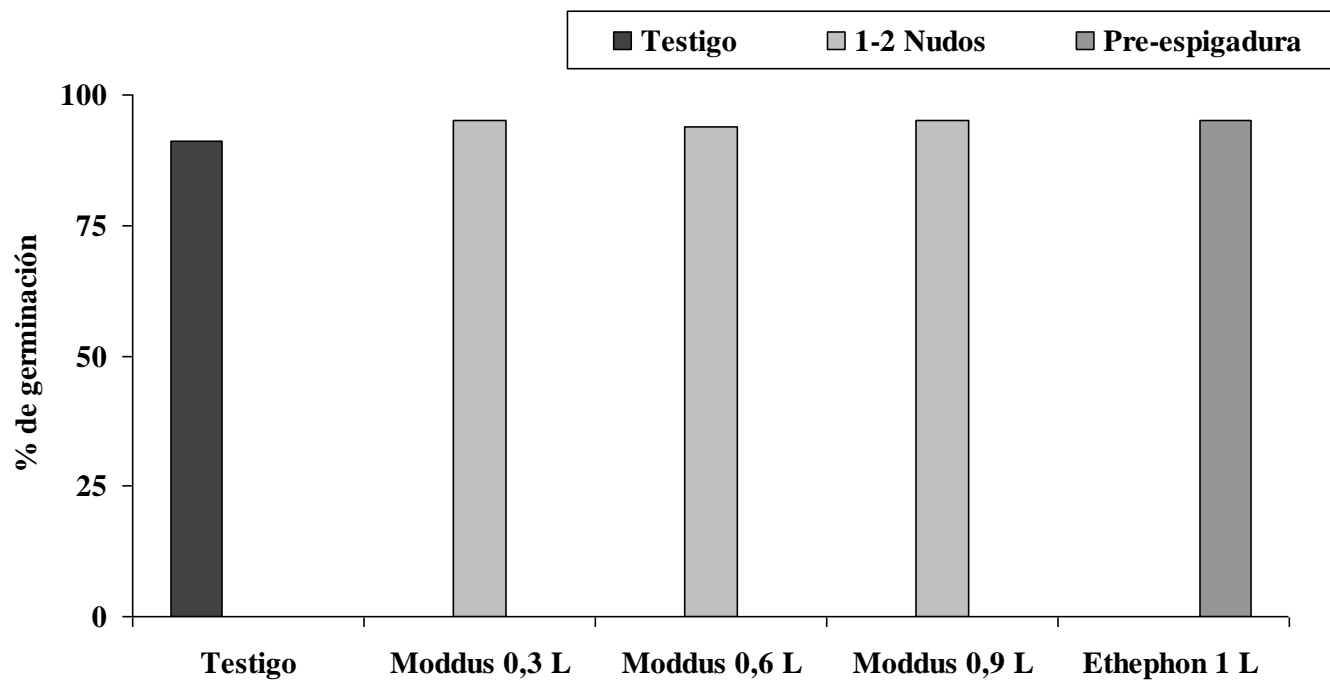
Tratamiento	Testigo	1-2 nudos	Pre-espigadura
Testigo	267.356		
Moddus 0,3 L		276.167	
Moddus 0,6 L		317.024	
Moddus 0,9 L		362.013	
Ethephon 1 L			309.693
Promedio	267356	318401	309693



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Peso de 1000 granos de *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Peso de 1000 granos (gr) de *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

Tratamiento	Testigo	1-2 nudos	Pre-espigadura
Testigo	2,8053		
Moddus 0,3 L		2,7158	
Moddus 0,6 L		2,3658	
Moddus 0,9 L		2,0718	
Ethephon 1 L			2,4218
Promedio	2,8053	2,3844	2,4218

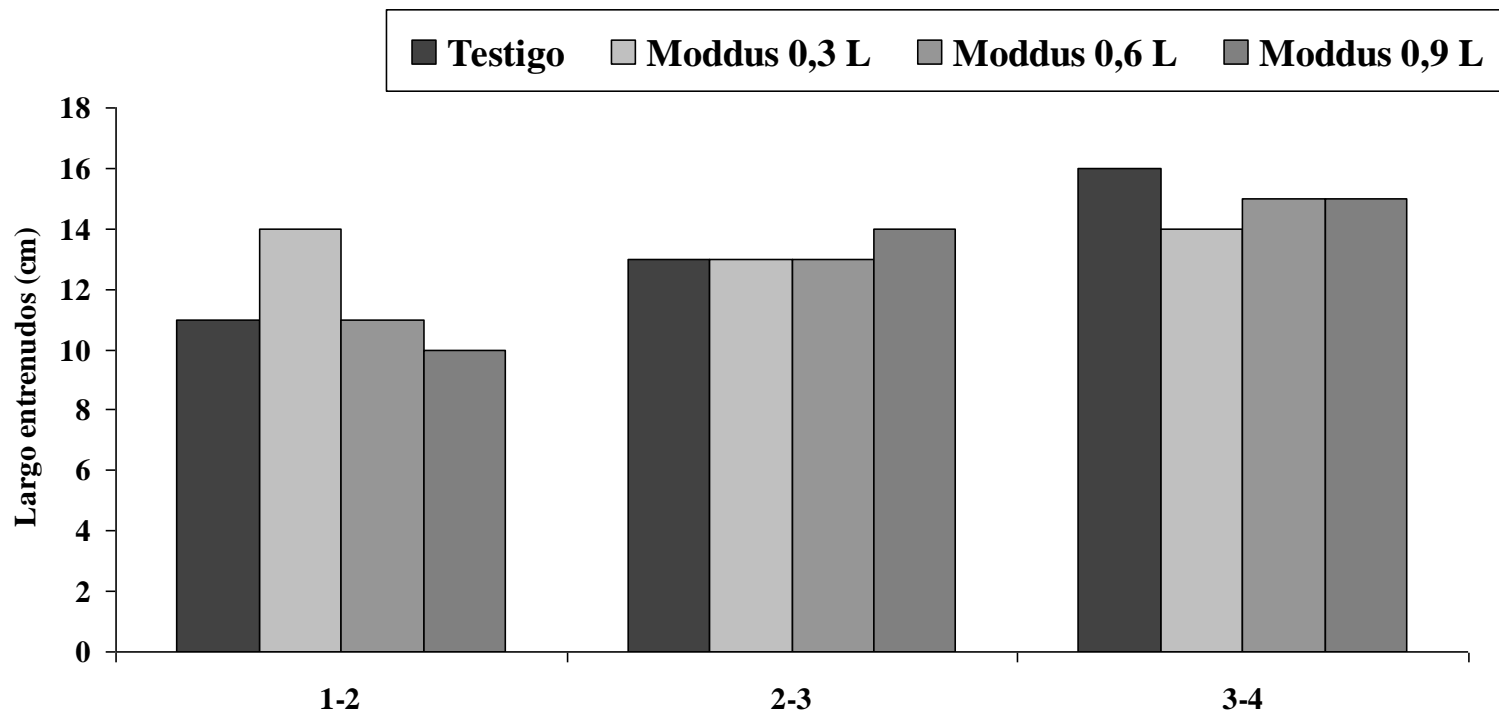


Efecto de la dosis de Moddus y Ethepon en el Porcentaje de germinación de *Festuca arundinacea* cv Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.

**Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el
Porcentaje de germinación en *Festuca arundinacea* cv
Coronado. Nueva Imperial. Temporada 2002-2003.**

Tratamiento	Testigo	1-2 nudos	Pre-espigadura
Testigo	91		
Moddus 0,3 L		95	
Moddus 0,6 L		94	
Moddus 0,9 L		95	
Ethephon 1 L			95
Promedio	91	95	95

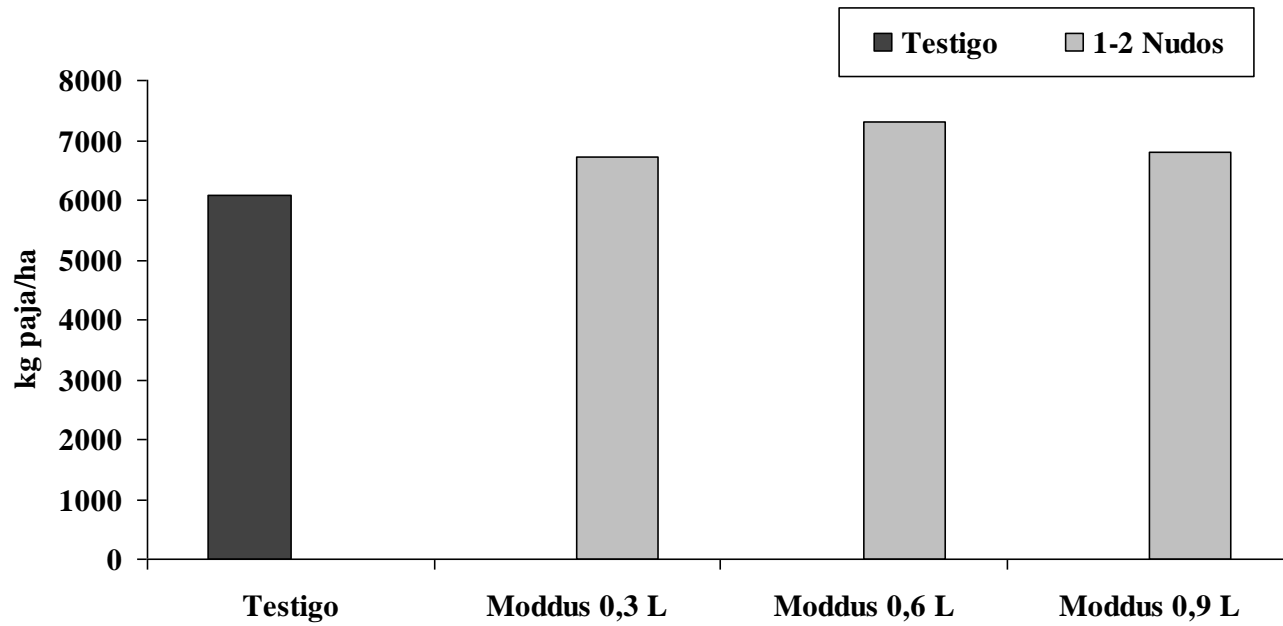
Localidad	: Vilcún
Ubicación	: Predio Normandía
Especie	: <i>Lolium perenne</i>
Cultivar	: Kingston
Tratamientos	: Moddus 0.3 L Moddus 0.6 L Moddus 0.9 L
Epoca de Aplicación	: 1-2 Nudos



Efecto de la dosis de Moddus en el largo entrenudo en *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún.
Temporada 2002-2003.

**Efecto de la dosis de Moddus en el largo entrenudo
(cm) en *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún.
Temporada 2002-2003.**

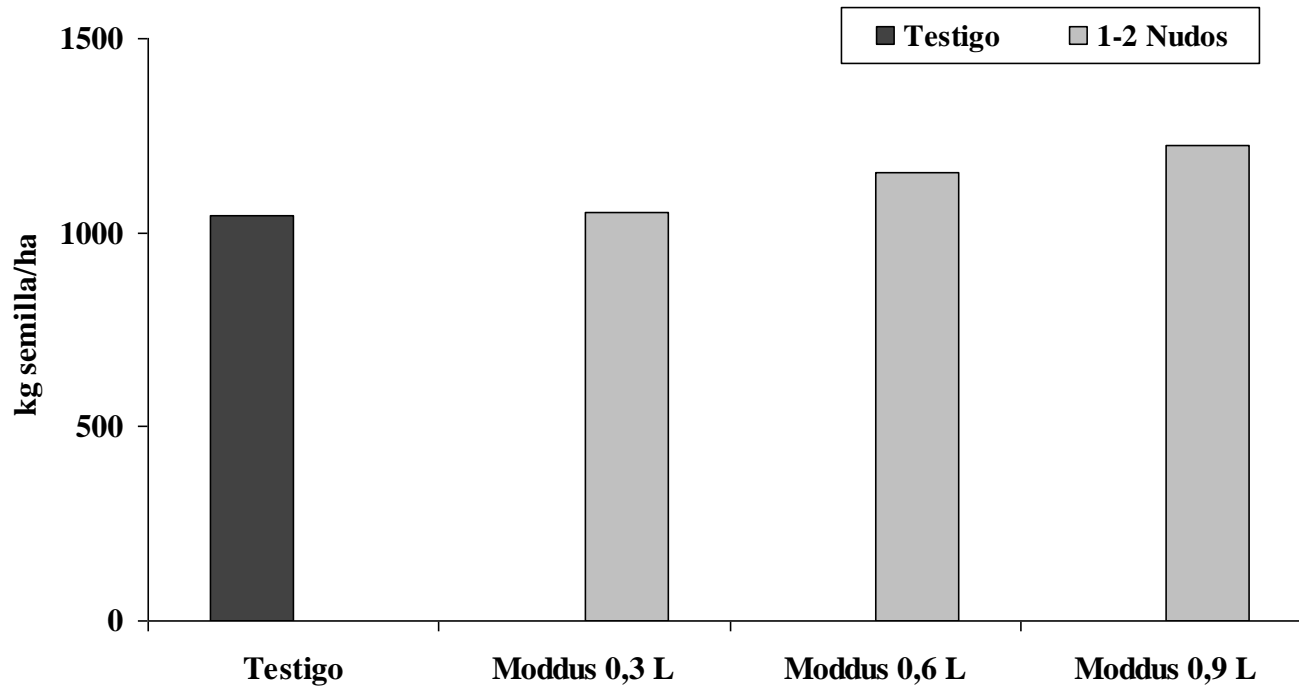
Tratamiento	1-2	2-3	3-4
Testigo	11	13	16
Moddus 0,3 L	14	13	14
Moddus 0,6 L	11	13	15
Moddus 0,9 L	10	14	15



**Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de paja de *Lolium perenne* cv. Kingston.
Vilcún. Temporada 2002-2003.**

Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de paja (kg) de *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún. Temporada 2002-2003.

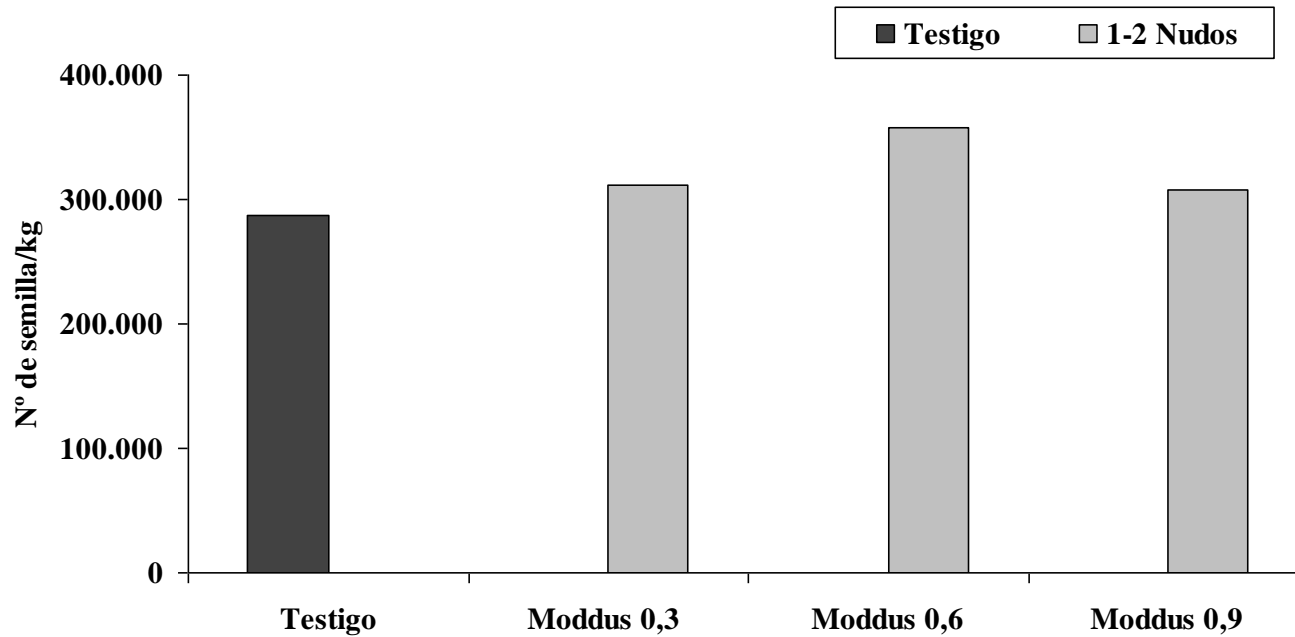
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	6083	
Moddus 0,3 L		6710
Moddus 0,6 L		7300
Moddus 0,9 L		6813
Promedio	6083	6941



Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de semilla de *Lolium perenne* cv. Kingston.
Vilcún. Temporada 2002-2003.

Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de semilla (kg) de *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún. Temporada 2002-2003.

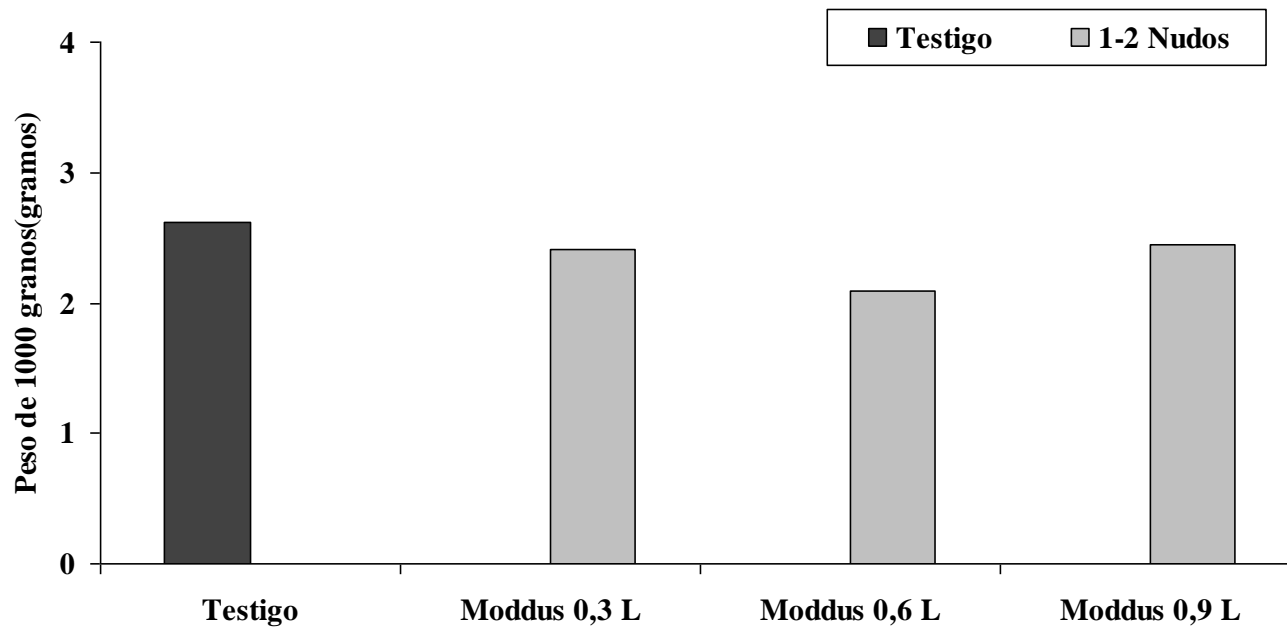
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	1042	
Moddus 0,3 L		1053
Moddus 0,6 L		1155
Moddus 0,9 L		1223
Promedio	1042	1144



**Efecto de la dosis de Moddus en el Número de semillas de *Lolium perenne* cv. Kingston.
Vilcún. Temporada 2002-2003.**

Efecto de la dosis de Moddus en el Número de semillas/kg en *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún. Temporada 2002-2003.

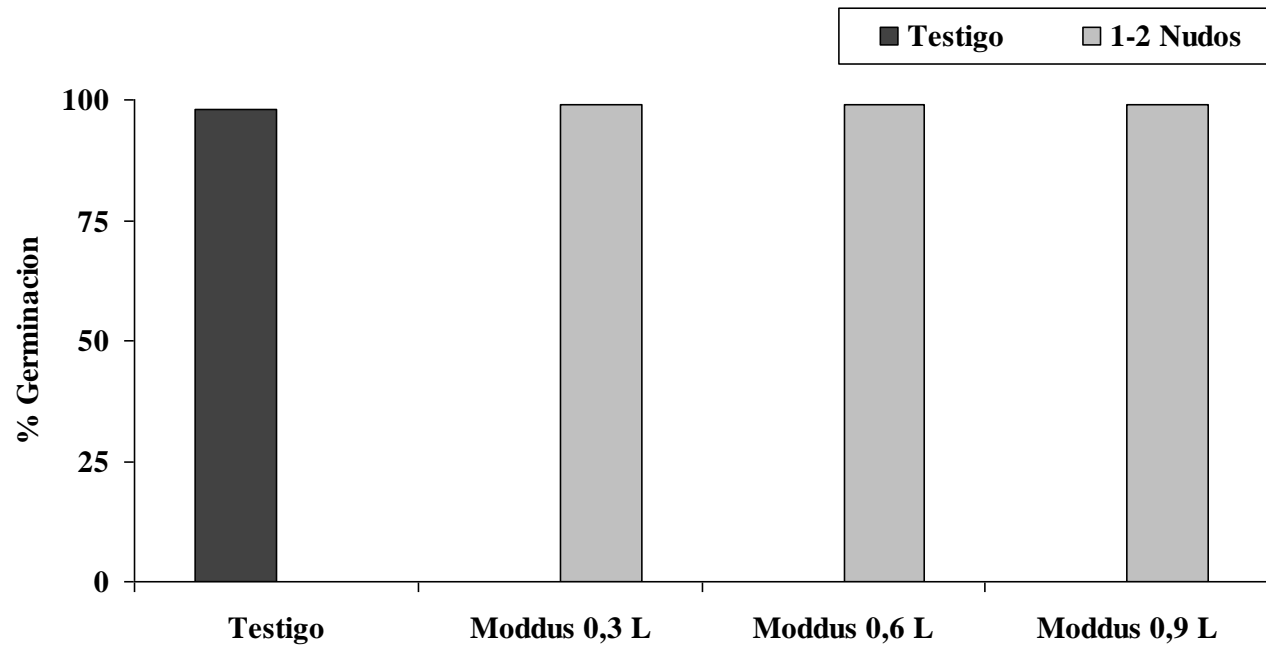
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	286.834	
Moddus 0,3 L		312.012
Moddus 0,6 L		358.252
Moddus 0,9 L		307.251
Promedio	286834	325838



**Efecto de la dosis de Moddus en el Peso de 1000 granos de *Lolium perenne* cv. Kingston.
Vilcún. Temporada 2002-2003.**

Efecto de la dosis de Moddus en el Peso de 1000 granos (g) de *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún. Temporada 2002-2003.

Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	2,6148	
Moddus 0,3 L		2,4038
Moddus 0,6 L		2,0935
Moddus 0,9 L		2,4410
Promedio	2,6148	2,3128

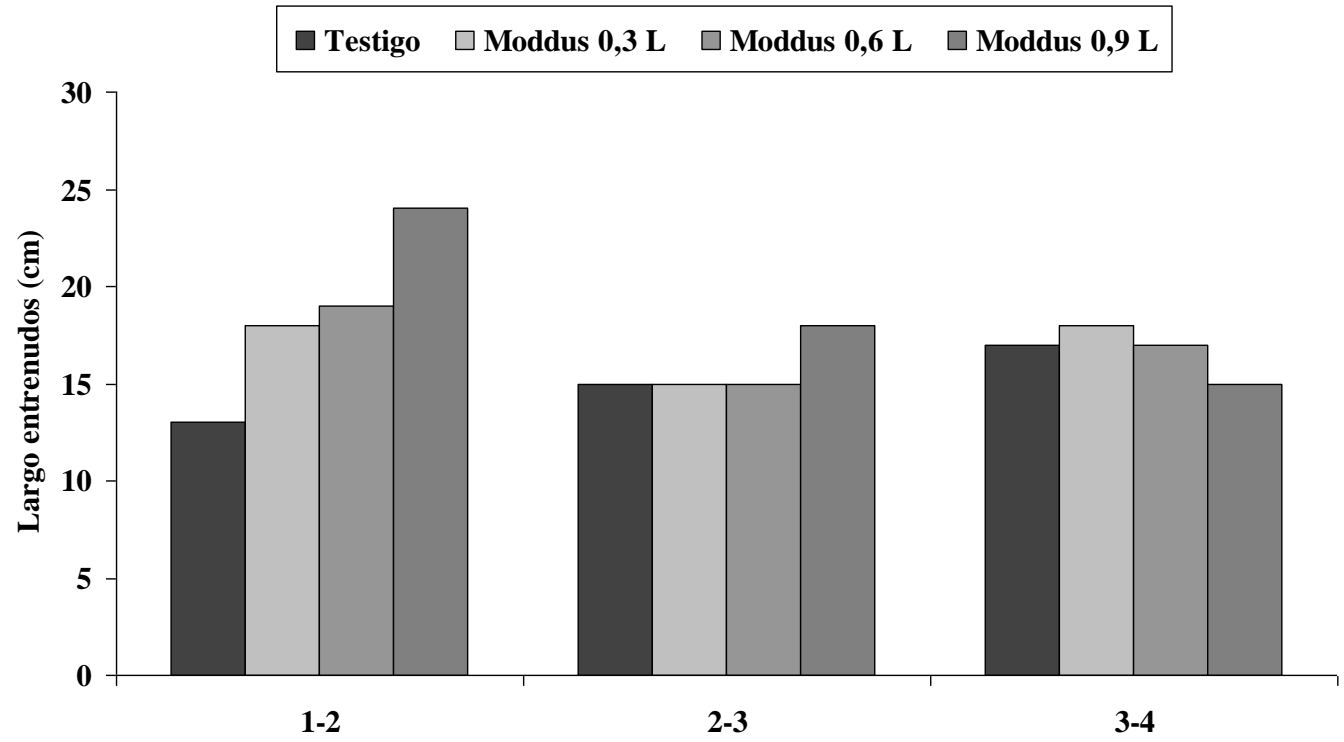


EEfecto de la dosis de Moddus en el Porcentaje de germinación de *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún. Temporada 2002-2003.

Efecto de la dosis de Moddus en el Porcentaje de germinación de *Lolium perenne* cv. Kingston. Vilcún. Temporada 2002-2003.

Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	98	
Moddus 0,3 L		99
Moddus 0,6 L		99
Moddus 0,9 L		99
Promedio	98	99

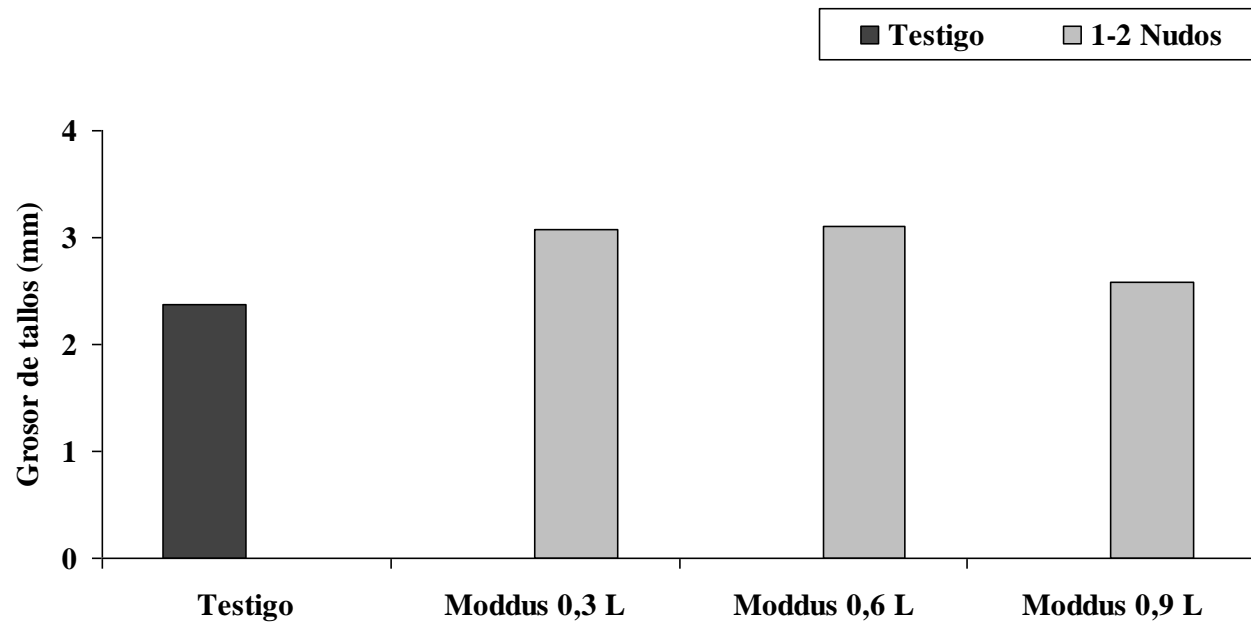
Localidad : **Collipulli**
Ubicación : Predio Agua Buena
Especie : *Lolium multiflorum*
Cultivar : Crusader
Tratamientos : Moddus 0.3 L
Moddus 0.6 L
Moddus 0.9 L
Epoca de Aplicación : 1-2 Nudos



Efecto de la dosis de Moddus en el largo de entrenudo de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli. Temporada 2002-2003

**Efecto de la dosis de Moddus en el largo de
entrenado (cm) de *Lolium multiflorum* cv. Crusader.
Collipulli. Temporada 2002-2003.**

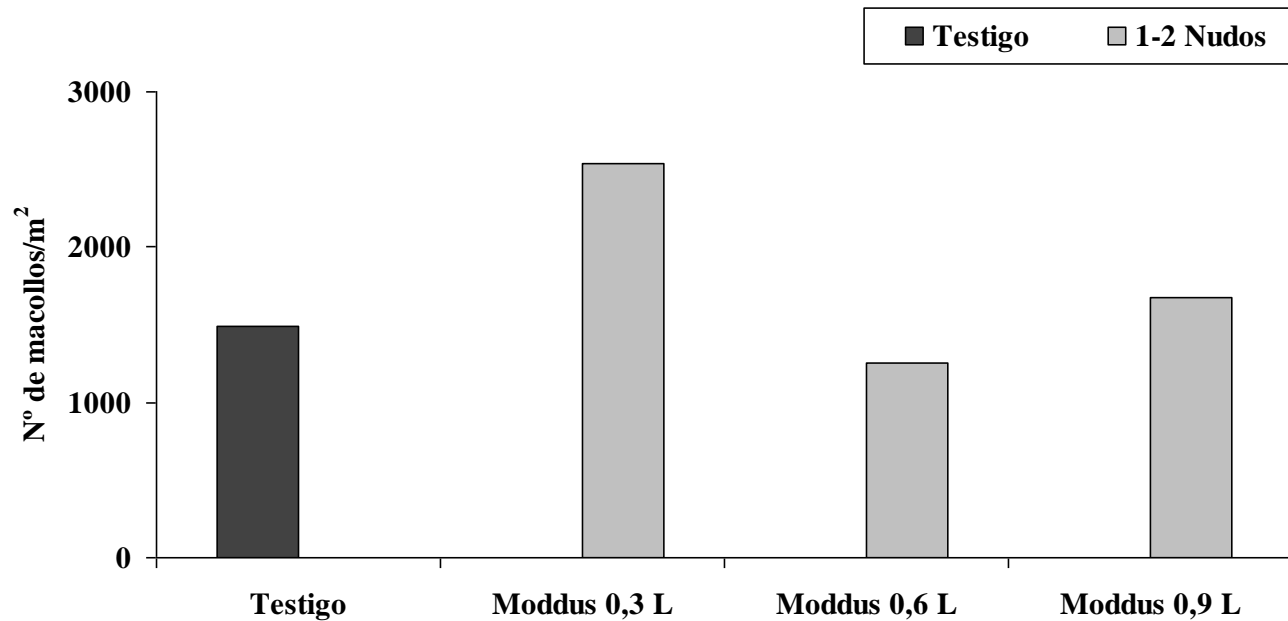
Tratamiento	1-2	2-3	3-4
Testigo	13	15	17
Moddus 0,3 L	18	15	18
Moddus 0,6 L	19	15	17
Moddus 0,9 L	24	18	15



Efecto de la dosis de Moddus en el Grosor de tallos de *Lolium multiflorum* cv. Crusader.
Collipulli. Temporada 2002-2003

**Efecto de la dosis de Moddus en el Grosor de tallos
(mm) de *Lolium multiflorum* cv. Crusader.
Collipulli. Temporada 2002-2003.**

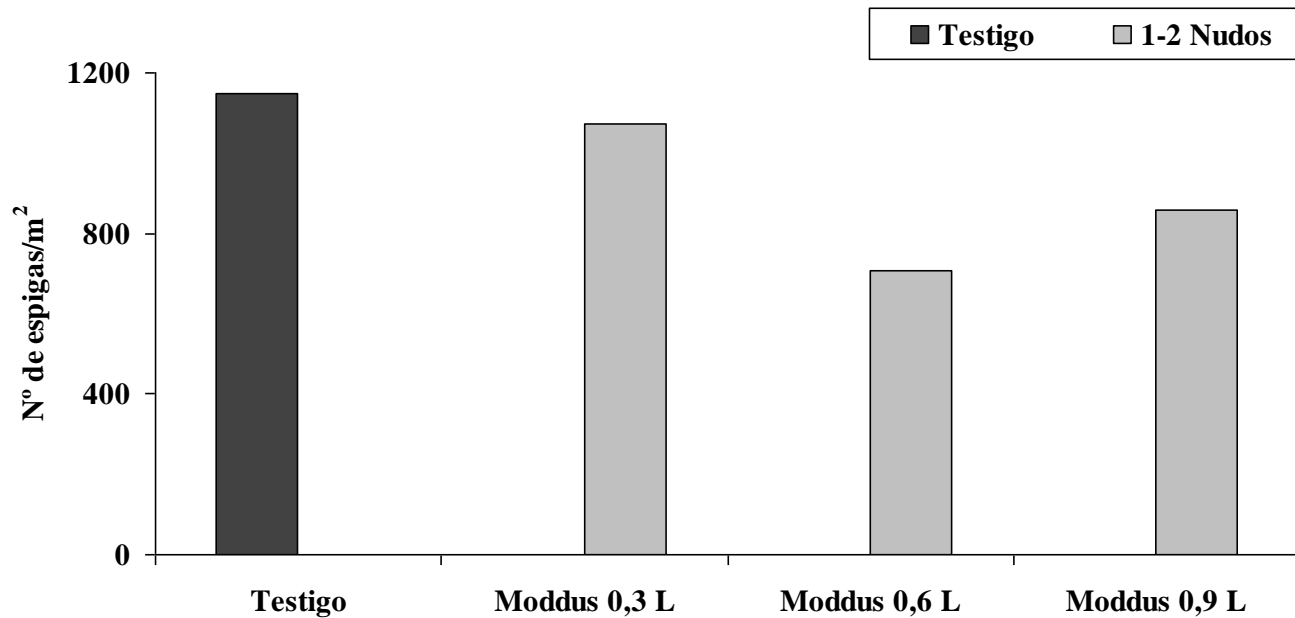
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	2,37	
Moddus 0,3 L		3,07
Moddus 0,6 L		3,10
Moddus 0,9 L		2,58
Promedio	2,37	2,92



Efecto de la dosis de Moddus en el Número de Macollos de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus en el Número de macollos/m² de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli, Temporada 2002-2003.

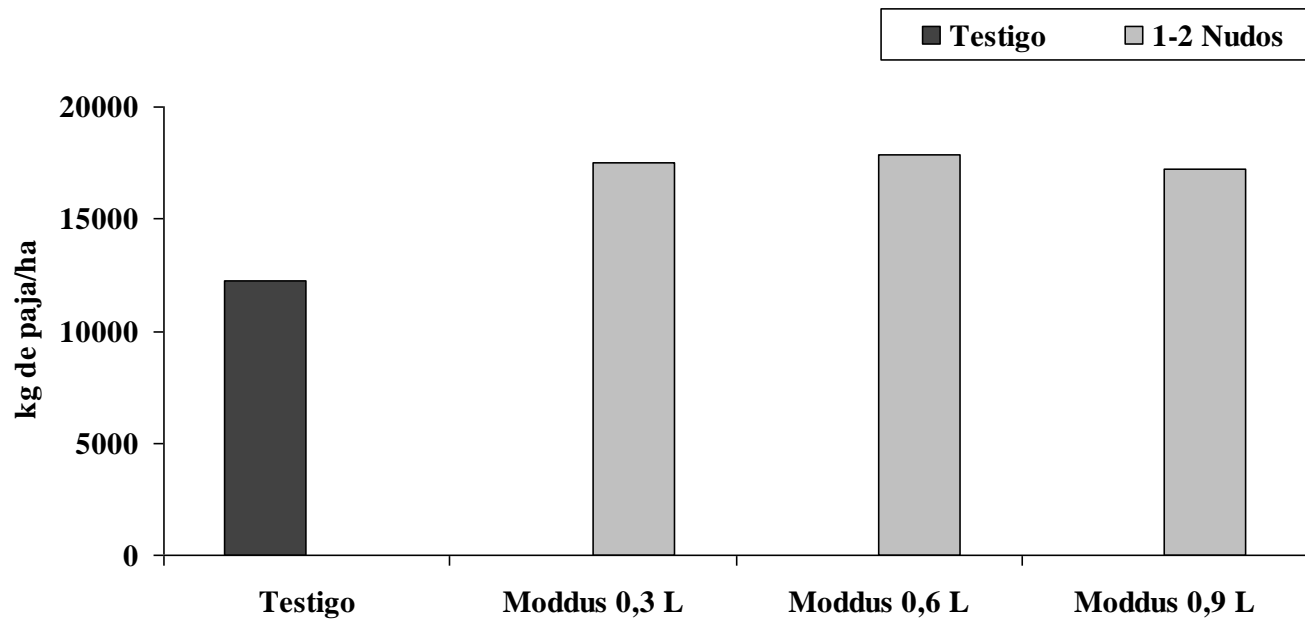
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	2,37	
Moddus 0,3 L		3,07
Moddus 0,6 L		3,10
Moddus 0,9 L		2,58
Promedio	2,37	2,92



**Efecto de la dosis de Moddus en el Número de Espigas de *Lolium multiflorum* cv. Crusader.
Collipulli. Temporada 2002-2003**

Efecto de la dosis de Moddus en el Número de espigas/m² de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli, Temporada 2002-2003.

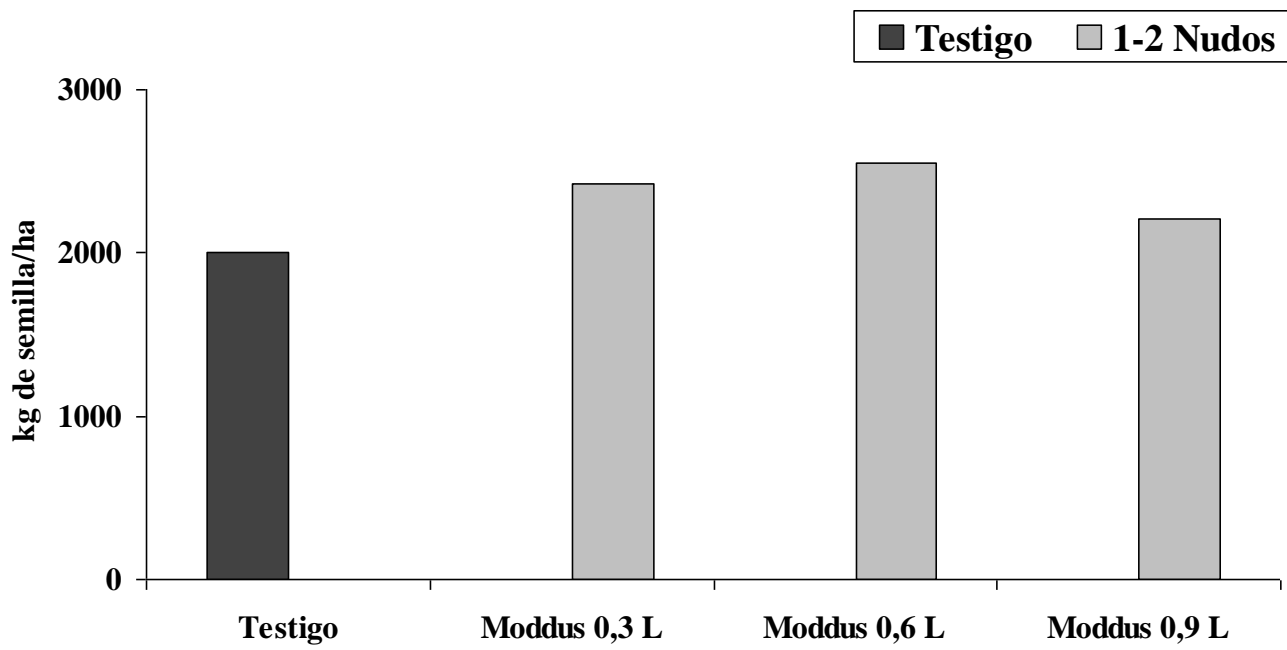
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	1147	
Moddus 0,3 L		1073
Moddus 0,6 L		707
Moddus 0,9 L		860
Promedio	1147	880



**Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de paja de *Lolium multiflorum* cv. Crusader.
Collipulli. Temporada 2002-2003**

Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de paja (kg) de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli, Temporada 2002-2003.

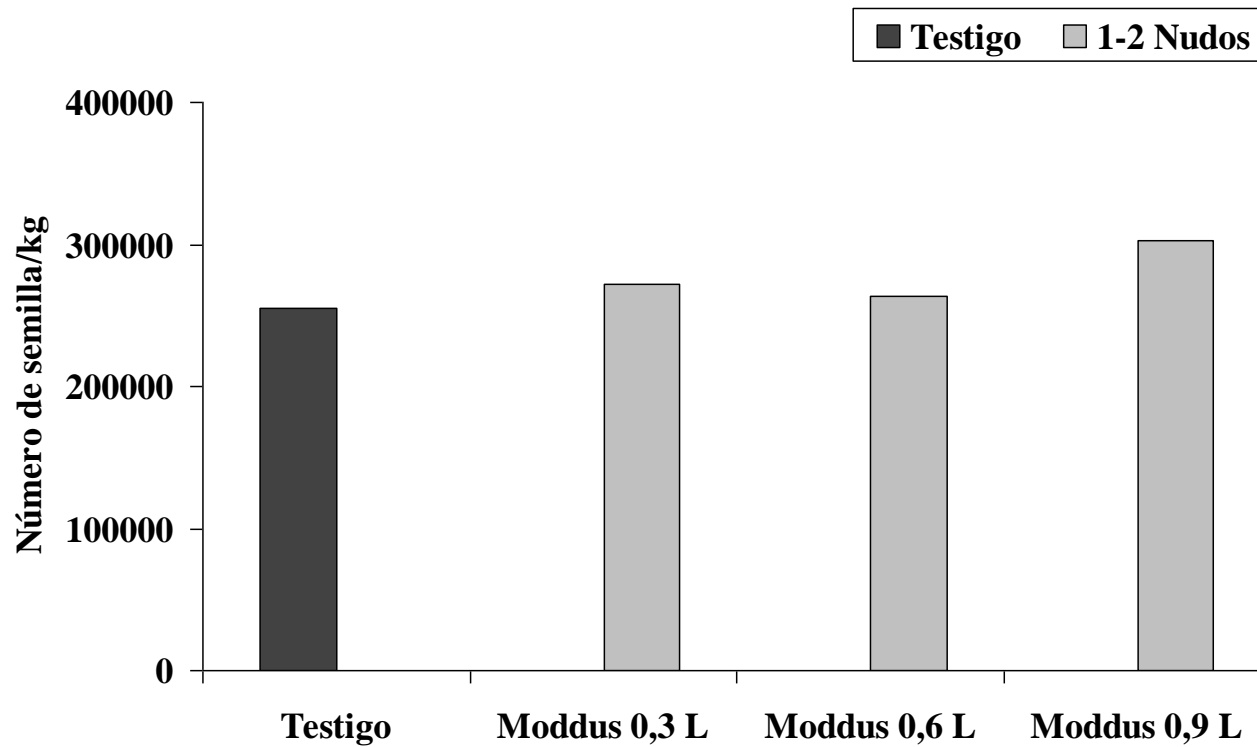
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	12250	
Moddus 0,3 L		17522
Moddus 0,6 L		17897
Moddus 0,9 L		17197
Promedio	12250	17539



Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de Semilla de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus en la Producción de semilla (kg) de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli, Temporada 2002-2003.

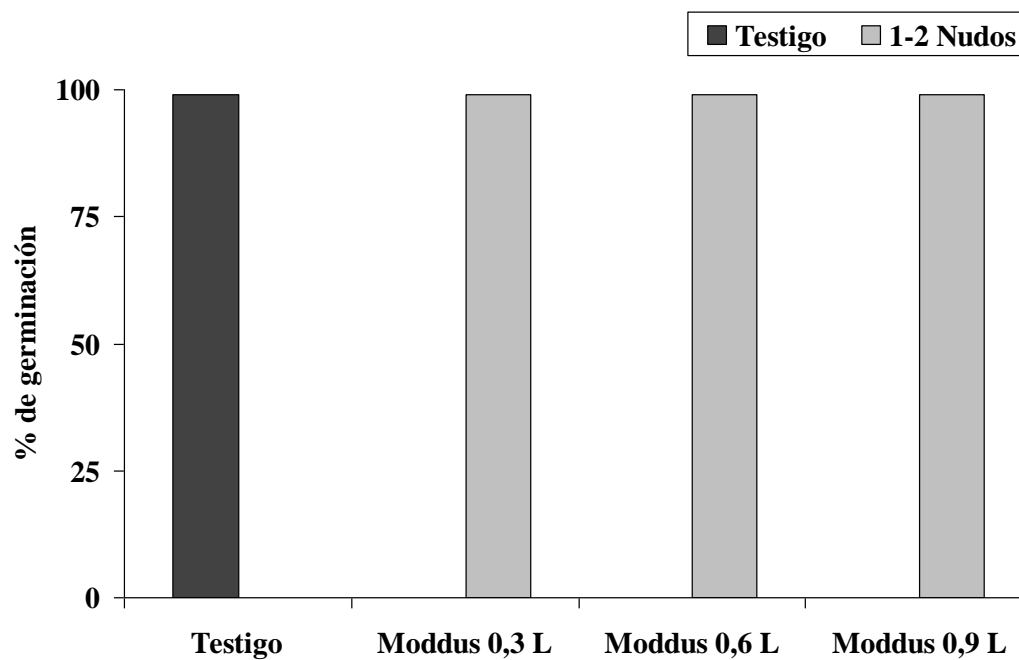
Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	2004	
Moddus 0,3 L		2423
Moddus 0,6 L		2550
Moddus 0,9 L		2207
Promedio	2004	2393



Efecto de la dosis de Moddus en el Número de Semillas de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus en el Número de semilla/kg de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli, Temporada 2002-2003.

Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	254.683	
Moddus 0,3 L		271.452
Moddus 0,6 L		263.273
Moddus 0,9 L		302.419
Promedio	254.683	279.048

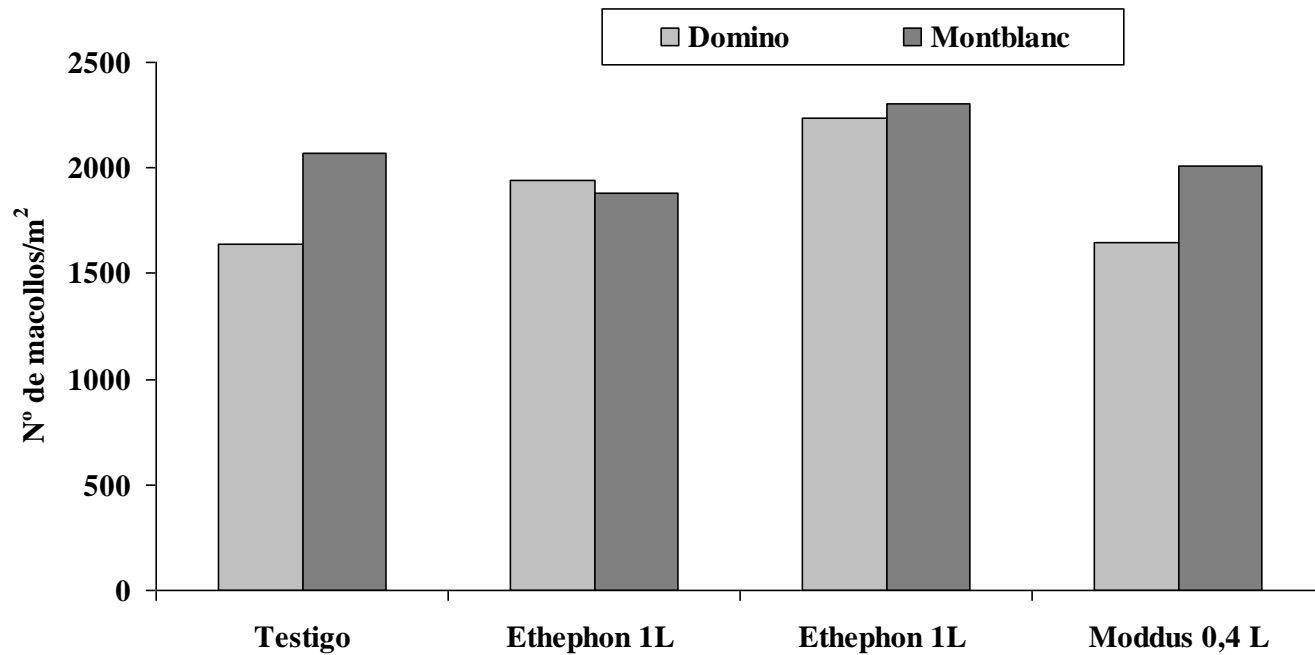


Efecto de la dosis de Moddus en el Porcentaje de germinación de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus en el Porcentaje de Germinación de *Lolium multiflorum* cv. Crusader. Collipulli, Temporada 2002-2003.

Tratamiento	Testigo	1-2 Nudos
Testigo	99	
Moddus 0,3 L		99
Moddus 0,6 L		99
Moddus 0,9 L		99
Promedio	99	99

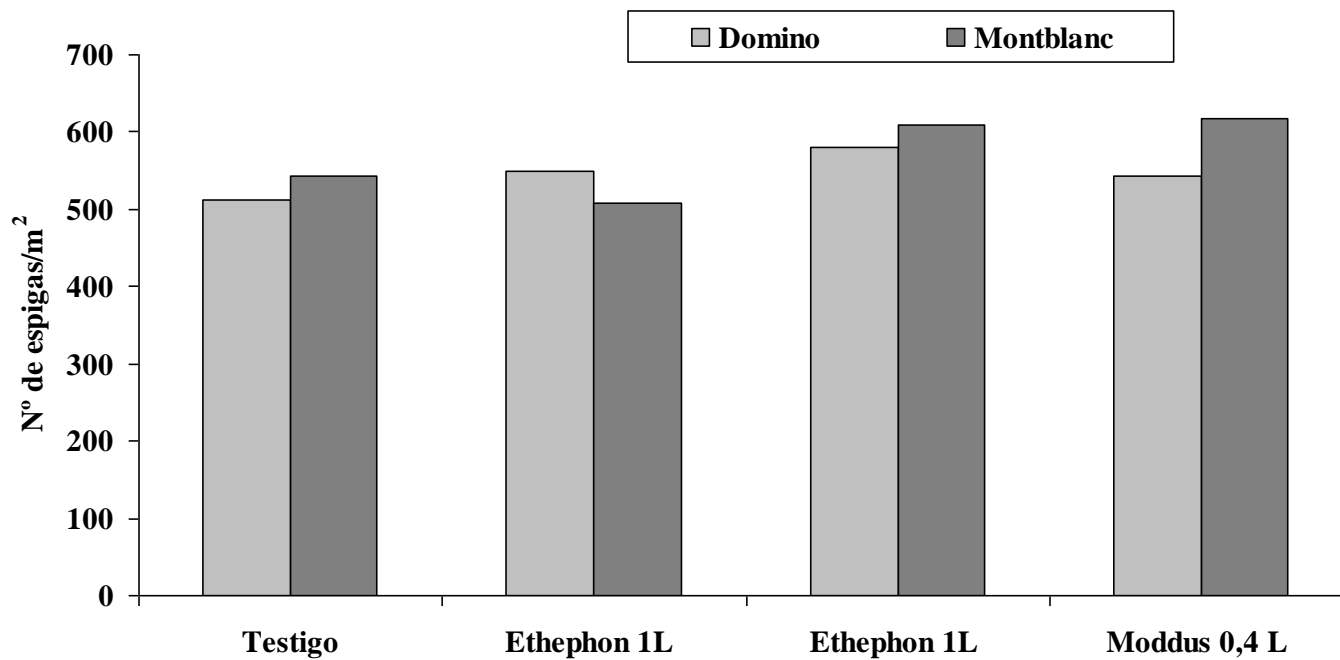
Localidad	: Temuco
Ubicación	: Estación Experimental Las Encinas Instituto de Agroindustria Universidad de La Frontera
Especie	: <i>Lolium multiflorum</i>
Cultivares	: Dominó Montblanc
Tratamientos	: Ethephon 1 L, 1-2 Nudos Ethephon 1 L, Pre espigadura Moddus 0.4 L, 1-2 Nudos



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Número de Macollos de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Número de Macollos de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

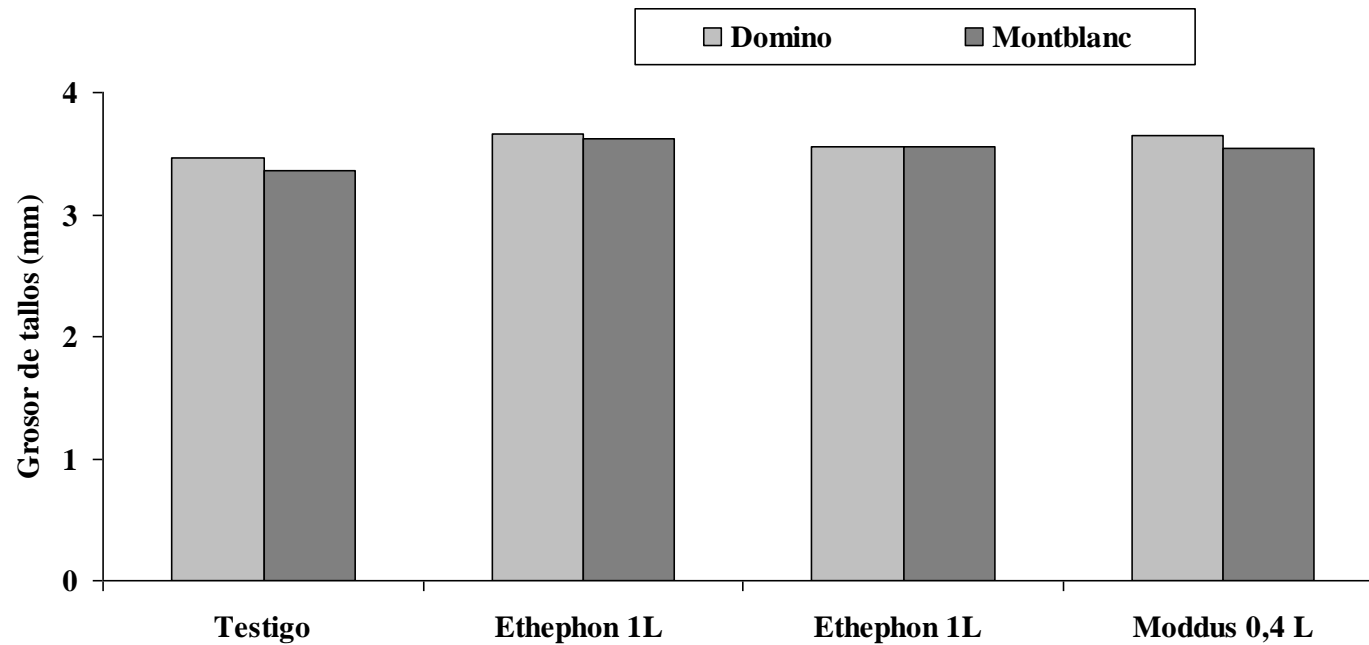
Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	1640	2067	1854
Ethephon 1L	1940	1880	1910
Ethephon 1L	2233	2307	2270
Moddus 0,4 L	1647	2007	1827
Promedio	1865	2065	1965



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Número de Espigas de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Número de Espigas/m² de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	513	543	528
Ethephon 1L	550	507	529
Ethephon 1L	580	610	595
Moddus 0,4 L	543	617	580
Promedio	547	569	558

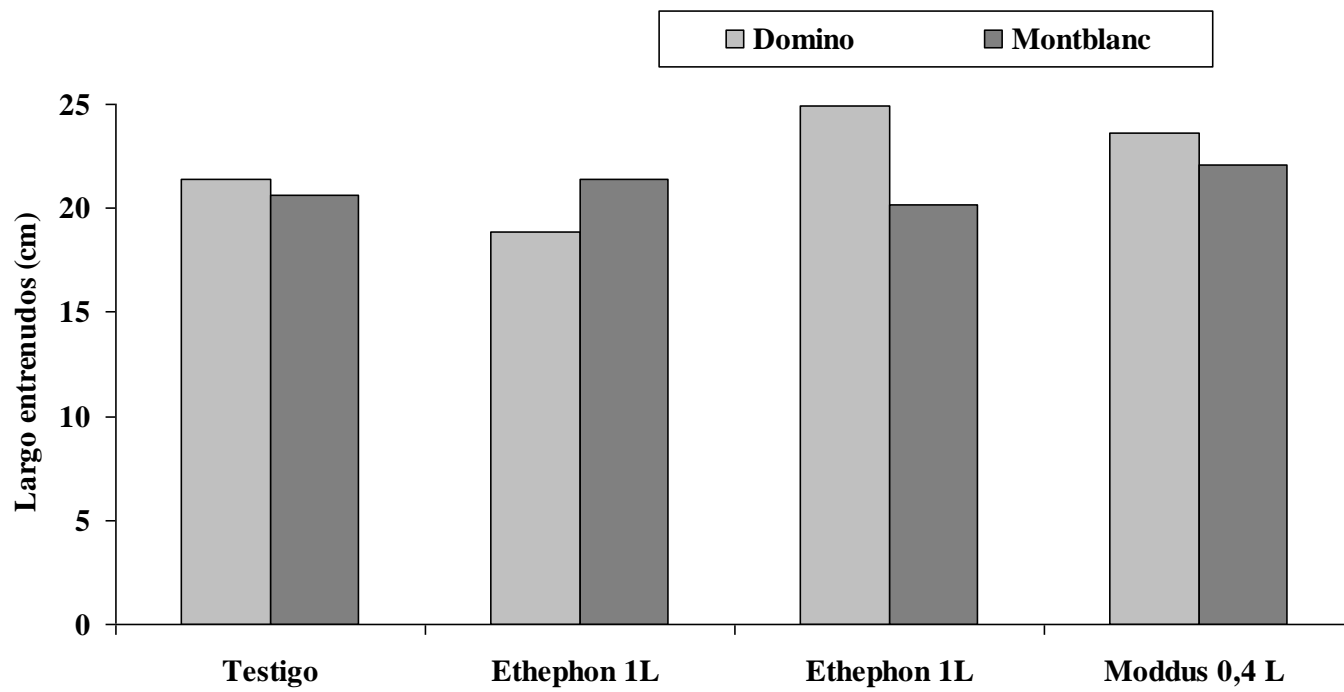


Efecto de la dosis de Moddus y Ethepon en el Grosor de Tallos de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Grosor de tallos (mm) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	3,5	3,4	3,4
Ethephon 1L	3,7	3,6	3,6
Ethephon 1L	3,6	3,6	3,6
Moddus 0,4 L	3,7	3,5	3,6
Promedio	3,6	3,5	3,6

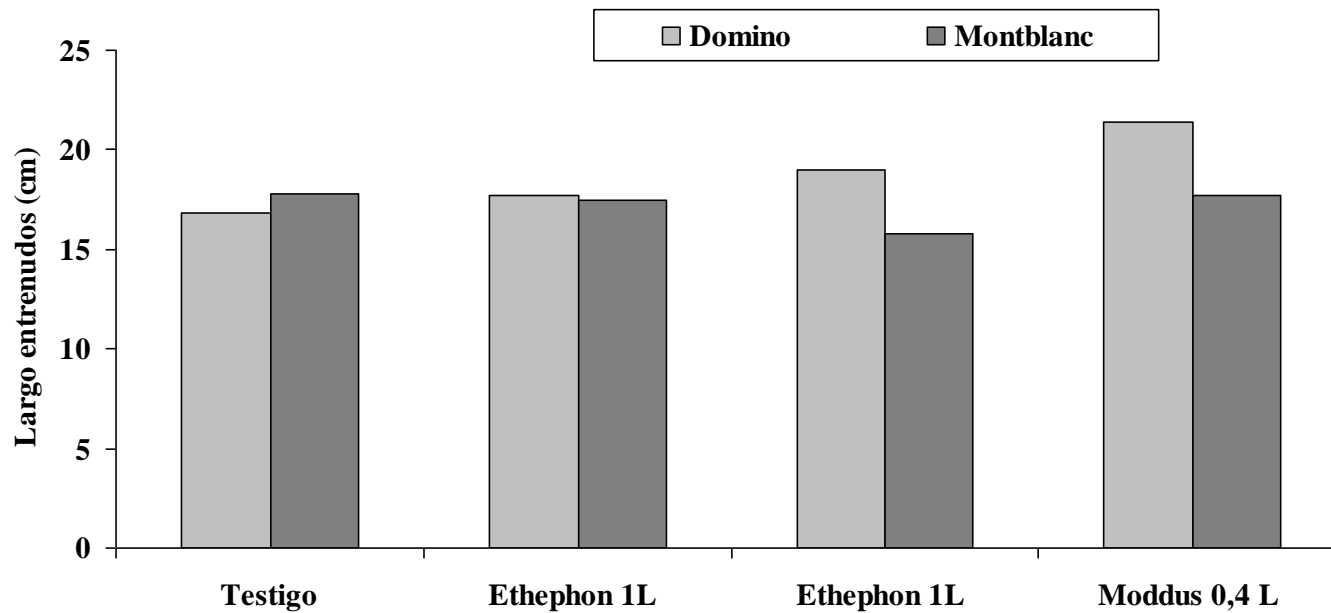
Evaluado entre los nudos 1 y 2



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el largo de entrenudo (1-2) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Largo de entrenudos (cm); 1-2 Nudos, de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

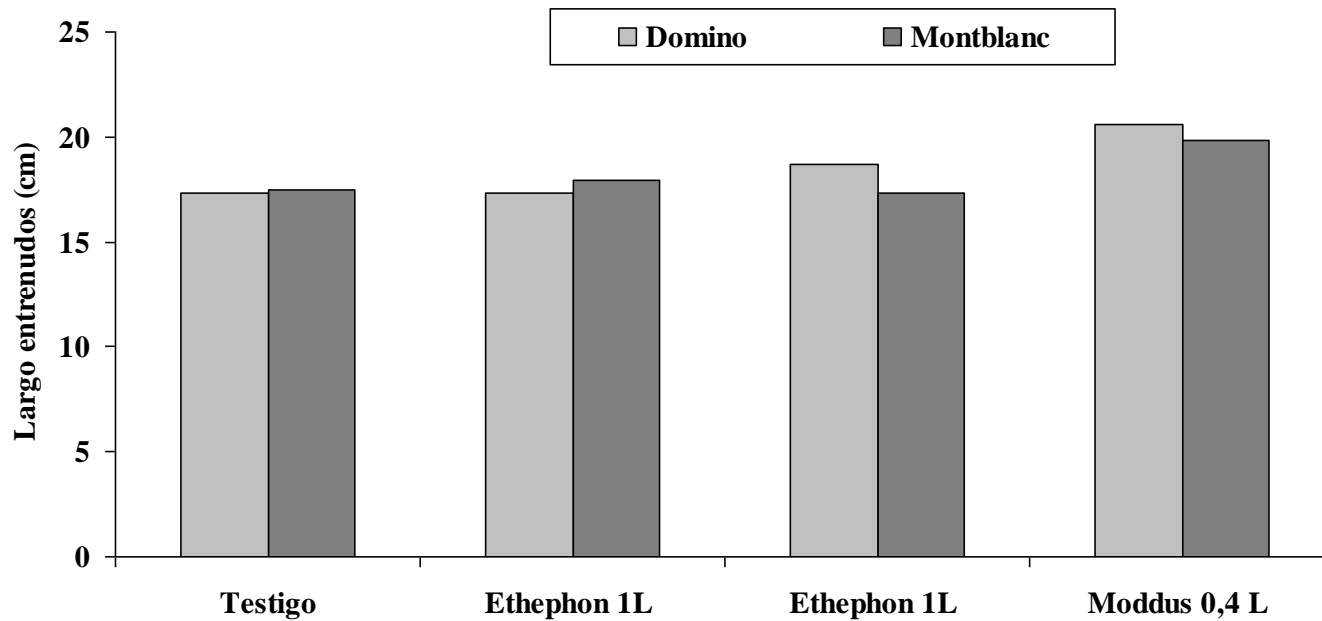
Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	21,4	20,6	21,0
Ethephon 1L	18,9	21,4	20,2
Ethephon 1L	24,9	20,2	22,6
Moddus 0,4 L	23,6	22,1	22,9
Promedio	22,2	21,1	21,6



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el largo de entrenudo (2-3) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Largo entrenudos (cm); 2-3 Nudos, de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

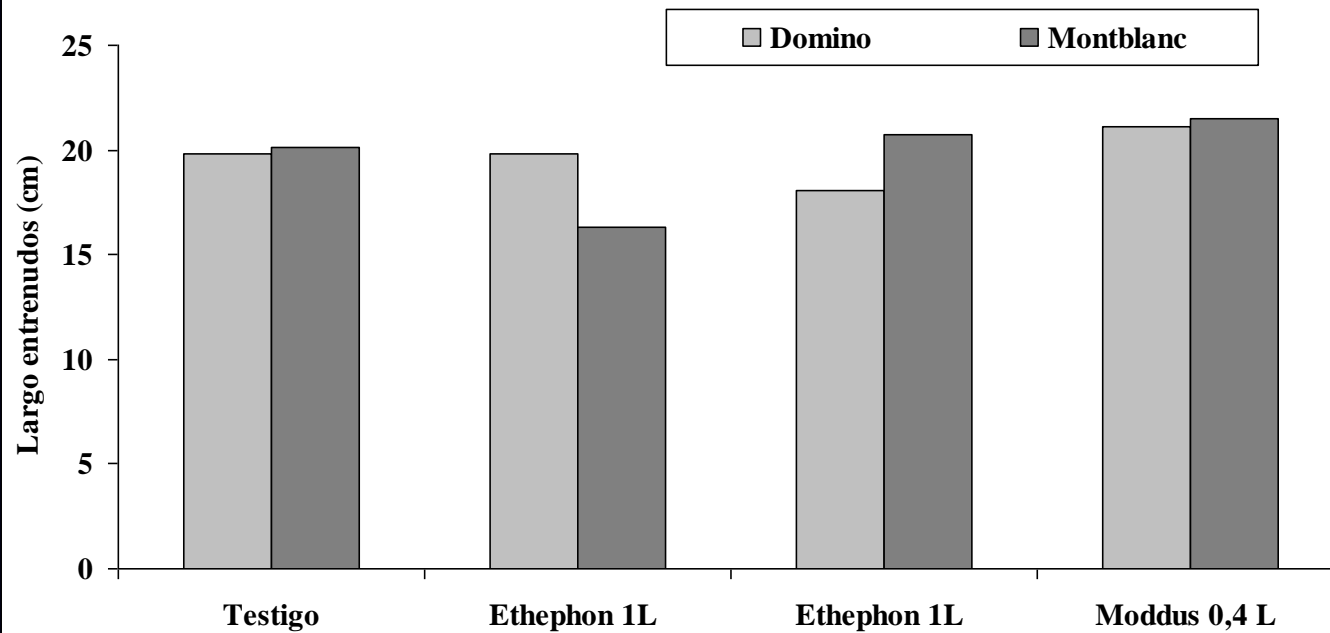
Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	16,9	17,8	17,3
Ethephon 1L	17,7	17,5	17,6
Ethephon 1L	19,0	15,8	17,4
Moddus 0,4 L	21,4	17,7	19,6
Promedio	18,7	17,2	18,0



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el largo de entrenudos (3-4) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Largo de entrenudos (cm); 3-4 Nudos, de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

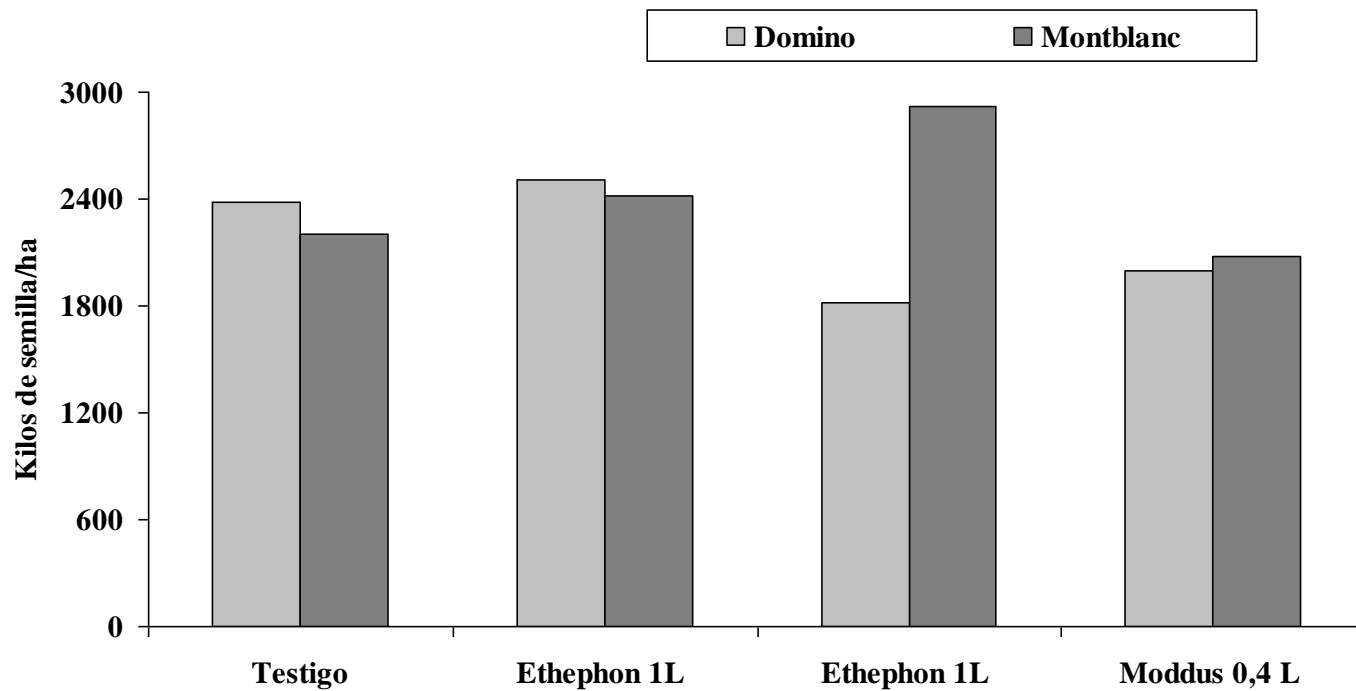
Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	17,3	17,5	17,4
Ethephon 1L	17,3	17,9	17,6
Ethephon 1L	18,7	17,3	18,0
Moddus 0,4 L	20,6	19,8	20,2
Promedio	18,5	18,1	18,3



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el largo de entrenudos (4-5) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el Largo de entrenudos (cm); 4-5 Nudos, de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

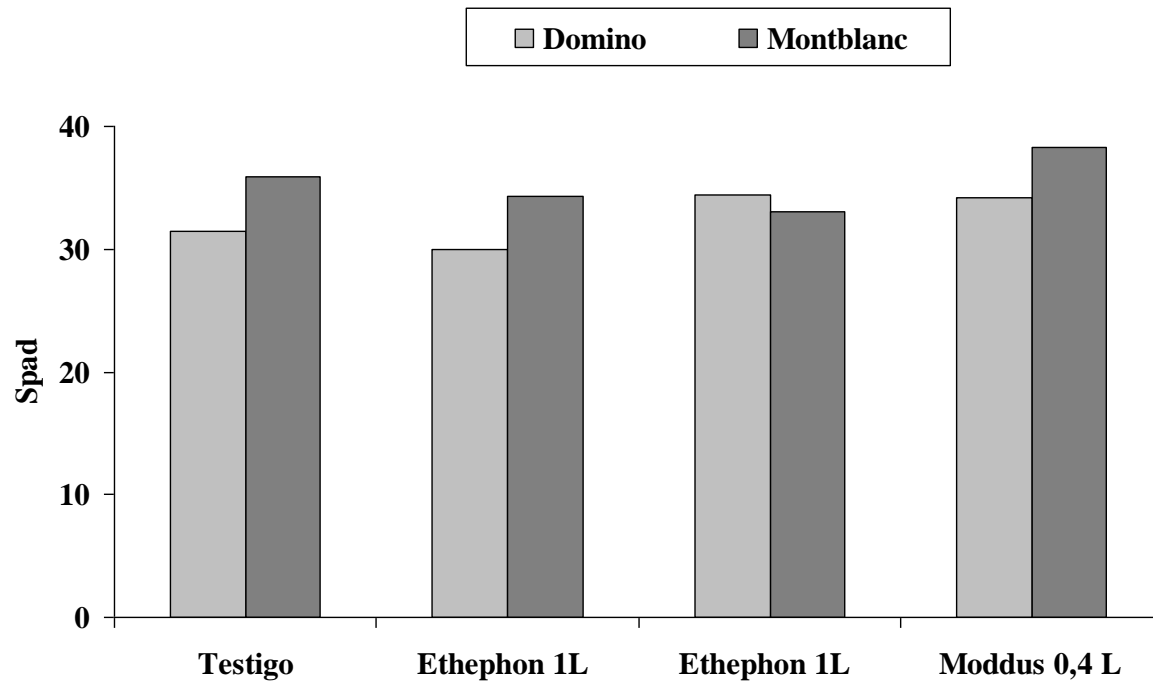
Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	19,8	20,1	20,0
Ethephon 1L	19,8	16,3	18,1
Ethephon 1L	18,1	20,7	19,4
Moddus 0,4 L	21,1	21,5	21,3
Promedio	19,7	19,7	19,7



Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en la Producción de semilla de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en la Producción de Semilla (kg) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	2380,8	2201,0	2290,9
Ethephon 1L	2503,2	2422,0	2462,6
Ethephon 1L	1820,2	2918,0	2369,1
Moddus 0,4 L	1999,3	2081,0	2040,2
Promedio	2175,9	2405,5	2290,7



Efecto de la dosis de Moddus y Ethepon en el contenido de clorofilila de las plantas (pad) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Efecto de la dosis de Moddus y Ethephon en el contenido de clorofila de las plantas (spad) de *Lolium multiflorum* cv. Domino y Montblanc. Temuco. Temporada 2002-2003

Tratamiento	Domino	Montblanc	Promedio
Testigo	31,5	35,9	33,7
Ethephon 1L	30,0	34,3	32,2
Ethephon 1L	34,4	33,0	33,7
Moddus 0,4 L	34,2	38,3	36,3
Promedio	32,5	35,4	34,0

Conclusiones

- **Los reguladores de crecimiento generan un incremento en el rendimiento de semilla de las especies evaluadas.**
- **El comportamiento de los cultivares es diferente y depende de la época de aplicación y la dosis utilizada.**
- **Con el uso de los reguladores de crecimiento el tamaño de la semilla se reduce, pero no afecta el porcentaje de Germinación.**
- **La aplicación de reguladores de crecimiento incrementa la coloración verde de las plantas, expresada en un incremento en los valores spad.**

Reguladores de Crecimiento en Producción de Semillas Gramíneas

**Rolando Demanet Filippi
Instituto de Agroindustria
Universidad de La Frontera**

**Seminario de producción de forraje y semilla PDP Semillas
generación 2000. Club Alemán
Temuco. 25 de Junio de 2003**