

DENSIDADES DE SIEMBRA Y ESPACIAMIENTOS EN LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE RAIGRAS ANUAL (*LOLIUM MULTIFLORUM* L.)

Otto M. Pritsch 1/
Cadmo H. Rosell 2/

INTRODUCCION

El raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) es una especie forrajera que en el Uruguay se adapta muy bien en la mayoría de los suelos, tanto en forma cultivada como naturalizada. Su gran capacidad para producir forraje durante fines de otoño, invierno y primavera, ubica este cultivo como uno de los más promisorios para superar la crisis forrajera invernal.

Por otra parte, bajo condiciones favorables de clima y fertilidad, esta gramínea es capaz de proporcionar producciones interesantes de semilla, con rendimientos que oscilan desde 200 a más de 1.000 kg/ha.

Sin embargo, a pesar de la facilidad del raigrás para semillar abundantemente, es conveniente fijar los métodos y densidades de siembra más adecuadas para emplear en la instalación de semilleros de dicha forrajera. En el país son bastante comunes las siembras empleando densidades que fluctúan entre 25 y 30 kg/ha, cantidades que podrían ser elevadas.

La finalidad del presente trabajo es exponer los resultados logrados en la producción de semillas y su calidad, en ensayos conducidos en La Estanzuela, para comparar varios métodos y densidades de siembra, utilizando los cultivos Estanzuela 284 y Ciclo Largo.

- 1/ Técnico Adjunto del Proyecto Plantas Forrajeras del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger".
- 2/ Ex Técnico del Servicio de Semillas del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"; actualmente Oficial de Producción y Certificación de Semillas, FAO (Roma)

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se inició en 1969 en la Estación Experimental La Estanzuela, con el cv. Estanzuela 284 y, en 1970, con el cv. Ciclo Largo, evaluándose ambos ensayos durante tres años. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones utilizándose un factorial de 3 x 4, con los siguientes tratamientos:

<u>Densidad (kg/ha)</u>	<u>Espaciamento (cm)</u>
10	Voleo
15	15
20	30
	45

Durante el período experimental, las siembras se realizaron entre Julio y Agosto y las cosechas de semilla entre mediados de Noviembre y Diciembre. Las espigas maduras se cortaron con la hoz y luego se trillaron a mano.

Las parcelas recibieron anualmente una fertilización básica por hectárea de 200 kg de superfosfato granulado y 85 kg de urea.

RESULTADOS Y DISCUSION

Rendimiento de semilla

De los datos obtenidos y referidos en el Cuadro 1, se desprende que los mejores rendimientos de semilla en los dos cultivares de raigrás, se lograron con el uso de densidades intermedias de siembra, o sea 15 kg/ha. En cambio, la respuesta frente a los distintos espaciamientos no fue tan evidente como en el caso anterior, destacándose como mejores las distancias a 15 y 30 cm. En 1971, la interacción densidad x espaciamento fue significativa en el cv. Estanzuela 284, mientras que en 1972 sucedió lo mismo con el cv. Ciclo Largo.

Efectos de la densidad

En La Estanzuela, Gardner et al. (1968) hallaron que la población de macollas en raigrás anual, proveniente de varias densidades de siembra entre 10 y

Cuadro 1.- Rendimientos de semilla (kg/ha) en dos cultivares de raigrás, Estanzuela 284 y Ciclo Largo, según las densidades de siembra y espaciamientos evaluados durante tres años. La Estanzuela

Cultivar Estanzuela 284									
Año	Densidad (Kg/ha)			D.M.S. * (5 o/o)	Voleo	Espaciamiento (cm)			D.M.S. * (5 o/o)
	10	15	20			15	30	45	
1969	448	882	635	104	592	766	746	516	119
1970	1.010	1.187	975	138	1.112	1.066	1.113	938	160
1971	521	718	541	**	610	559	688	515	**
Cultivar Ciclo Largo									
1970	757	820	637	171	637	730	778	807	N.S.
1971	267	335	272	65	293	289	309	274	N.S.
1972	1.378	1.634	1.512	**	1.334	1.390	1.723	1.585	**

* Diferencia mínima significativa

N.S. No significativo

** La interacción densidad x espaciamiento fue significativa al nivel de probabilidad del 5 o/o

50 kg/ha, se estabilizó después de un lapso de tiempo. En el primer corte de ese ensayo, los autores encontraron una respuesta positiva a la densidad de siembra con un incremento en la producción de forraje hasta las densidades de 30 kg/ha, mientras que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, en el segundo corte que se realizó un mes después.

En el aspecto reproductivo, ocurre algo similar al descrito anteriormente, debido especialmente a que la baja población de plantas es compensada por el mayor número y peso de las macollas en las densidades más bajas. En las mayores densidades, en cambio, se manifiesta una reducción en la población de plantas y su macollaje, debido a la competencia intra-específica (Donald, 1963).

El hecho de que el promedio de rendimiento en Estanzuela 284, sembrado a la mínima densidad, haya sido apenas un 9 o/o inferior al de raigrás sembrado más densamente, resulta interesante, ya que ello implica una economía del orden del 100 o/o en el uso de la simiente. Este aspecto fue estudiado en raigrás perenne por Lewis (1959), quien empleando cinco densidades de siembra entre 4 y 40 kg/ha, observó que el rendimiento de semilla no se alteraba significativamente.

La mejor producción de semilla registrada en el presente ensayo con la densidad más baja se constató en 1970 (ver Cuadro 1), cuando apenas superó la producción de raigrás más denso; sin embargo, se debe tener especial cuidado con este método, desde que en muchos casos, densidades muy bajas de siembra pueden crear problemas serios por competencia de las malezas.

Efectos del es paciamiento

Esta gramínea no mostró una respuesta muy definida en su producción de semillas frente a los diferentes espaciamientos ensayados. Según los resultados del Cuadro 1, los mejores rendimientos en los dos cultivares se encontraron, indistintamente, en las parcelas sembradas a 15 ó a 30 cm.. La excepción la constituyó Ciclo Largo, en 1970, que a 45 cm. entre líneas tuvo el máximo rendimiento.

Mansat (1967), estudiando la influencia del espaciamiento sobre la semillazón del raigrás, mostró que esta especie sembrada a 40 cm. entre líneas, produjo un 36 o/o más semilla que cuando era instalada a 20 cm.. Este hecho

se explica porque el más alto número de macollas en los mayores espaciamentos se debería a una mejor nutrición de la planta, gracias a un espaciado vital más amplio para cada una de ellas. Sin embargo, en raigrás anual se ha podido observar que la ventaja en el volumen de nutrientes en un metro lineal, no es suficiente para compensar el espaciamento entre líneas. En consecuencia, a mayor espaciamento el espacio nutritivo se hace menos aprovechable. Ello sucedió en el presente trabajo donde el raigrás sembrado en líneas a 45 cm. produjo rendimientos menores de semilla.

Efectos del clima y de los cultivares

Independientemente del efecto de los diferentes métodos de siembra sobre los rendimientos de semilla, el factor climático, en especial las lluvias ocurridas durante el período de desarrollo de raigrás, influyó decisivamente en ellos. La excesiva marca pluviométrica registrada en 1970 (Cuadro 2), condujo a una producción muy elevada de semillas en Estanzuela 284, la cual superó en 61 o/o y 78 o/o a las producciones de 1969 y 1971, respectivamente. El cv. Ciclo Largo, por su parte, expresó su máximo potencial productivo en el año lluvioso de 1972.

Cuadro 2.- Precipitaciones (mm) registradas en La Estanzuela, durante cuatro años, de 1969 a 1972 (*)

Mes	1969	1970	1971	1972
Julio	65.2	116.8	70.0	56.0
Agosto	0.1	67.4	30.8	155.7
Setiembre	38.1	56.3	123.6	151.9
Octubre	39.1	159.7	28.0	58.2
Noviembre	61.1	49.4	32.5	94.5
Total:	203.6	449.6	284.9	516.3

(*) Datos proporcionados por la Estación Meteorológica de la Estación Experimental La Estanzuela.

Si bien los dos cultivares de raigrás evaluados en este ensayo no fueron comparados estadísticamente entre sí para determinar sus virtudes en la capacidad de producción de semilla, los propios resultados presentados en el Cuadro 1 son suficientes para indicar que Estanzuela 284 posee mayor potencial que Ciclo Largo. Esto se ilustra claramente teniendo en cuenta solamente los períodos en que ambos cultivares se evaluaron juntos, o sea en 1970 y 1971, donde la superioridad de Estanzuela 284 sobre Ciclo Largo fue de 43 o/o y de 104 o/o, respectivamente.

Sin embargo, si se considera el promedio de producción de tres años, se observa que la misma aparece muy similar entre ambos cultivares (Figura 1). Ello se debió al excelente rendimiento observado en Ciclo Largo en 1972, cuando no se evaluó el otro cultivar (Cuadro 1).

Peso de mil semillas

Los diferentes métodos y densidades empleados en este estudio modificaron el peso individual de la semilla. En efecto, de acuerdo con los resultados expuestos en el Cuadro 3, el peso de mil semillas en Estanzuela 284 fue más afectado por la densidad que por el espaciamiento, en 1969 y 1970. Dentro de las densidades ensayadas, la intermedia resultó ser la más favorable para incrementar el peso de la semilla en ambos cultivares. En cambio, los diferentes espaciamientos no parecieron afectar mayormente dicho carácter en Estanzuela 284, pero sí en Ciclo Largo.

Similares resultados a los expuestos precedentemente fueron obtenidos por Mansat (1967), quién encontró semillas más pesadas en parcelas sembradas a 40 cm entre líneas. Sin embargo, el peso de mil semillas en raigrás perenne no era afectado por las densidades de siembra, sino que más bien declinaba con la edad del cultivo, aunque tendía a ser incrementado con aplicaciones masivas de nitrógeno (Evans, 1959). Lambert (1964), por su parte, refiriéndose a la festuca, observó que a mayor densidad de plantas, las inflorescencias tendían a producir semillas relativamente más pequeñas.

De los dos cultivares utilizados en este estudio, Estanzuela 284 mostró poseer semillas de mayor peso que Ciclo Largo, tal como lo prueban los pesos promedios del ensayo de 2,126 g y 1,740 g, respectivamente. Ello muestra una diferencia de un 22 o/o a favor del primero (Figura 2).

Cuadro 3.- Peso de mil semillas (g) en Estandzuela 284 y Ciclo Largo, según las densidades y espaciamiento evaluados durante tres años. La Estandzuela

Cultivar Estandzuela 284									
Año	Densidad (kg/ha)			Espaciamiento (cm)					
	10	15	20	D.N.S. *	Voleo	15	30	45	D.N.S. *
			(5 o/o)						(5 o/o)
1969	1,83	1,92	1,81	0,07	1,79	1,86	1,89	1,86	N.S.
1970	2,74	2,81	2,72	0,06	2,73	2,76	2,81	2,74	N.S.
1971	1,77	1,77	1,76	N.S.	1,64	1,79	1,76	1,73	N.S.

Cultivar Ciclo Largo									
1971	1,64	1,74	1,60	0,04	1,67	1,62	1,69	1,64	0,04
1972	1,69	1,86	1,92	**	1,83	1,77	1,89	1,80	**

* Diferencia mínima significativa

N.S. No significativo

** La interacción densidad x espaciamiento fue significativa al nivel de probabilidad del 1 o/o.

CONCLUSIONES

De todo lo expuesto en el presente estudio, se deduce que la siembra de raigrás empleando 15 kg/ha de semilla en surcos separados entre 15 y 30 cm, pueden favorecer los mejores rendimientos de semilla.

Aunque en algunos años las siembras realizadas al voleo o en líneas, hayan proporcionado producciones de semilla bastante similares, se considera al último método como el más conveniente, pues ofrece mayores seguridades para lograr una implantación más uniforme del cultivo.

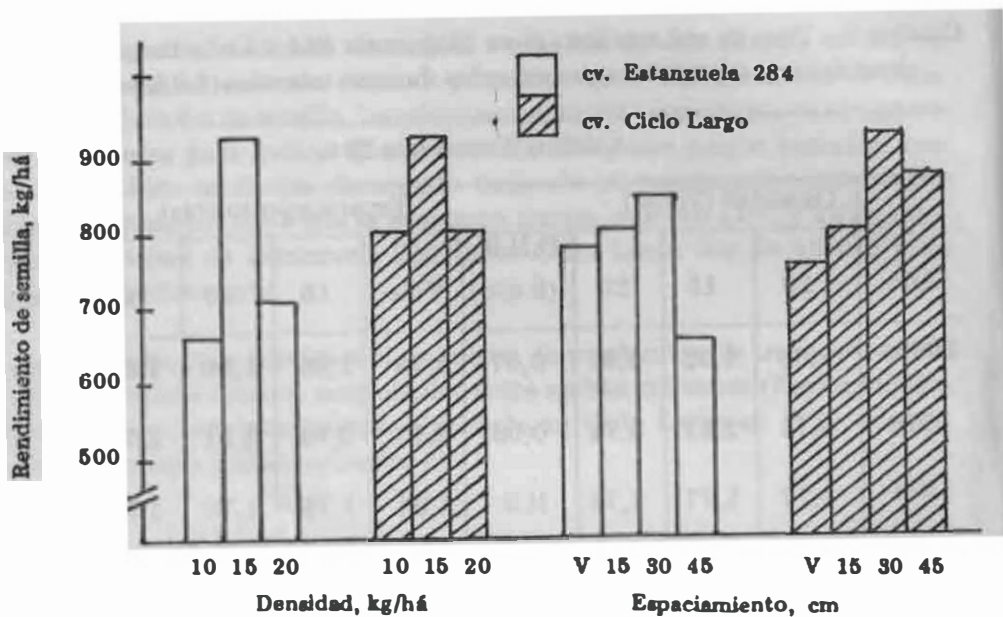


Figura 2.- Peso de mil semillas en dos cultivares de raigrás, según las densidades de siembra y los espaciamientos; promedio de tres años. La Estanzuela

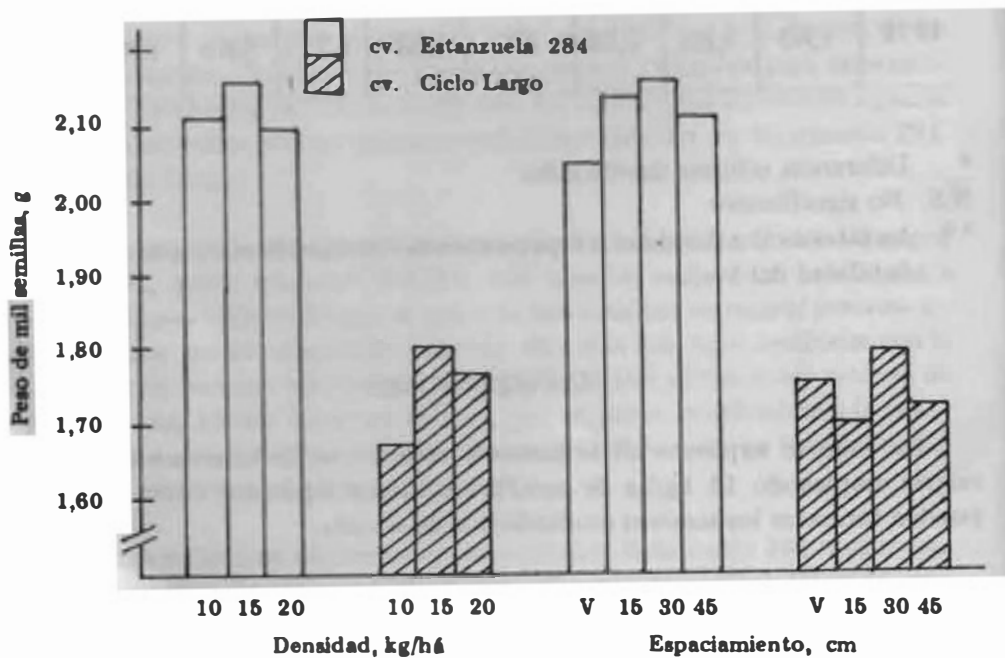


Figura 1.- Producción de semillas en dos cultivares de raigrás, según las densidades de siembra y los espaciamientos; promedio de tres años. La Estanzuela

El empleo de densidades altas de siembra, o sea 20 kg/ha, al voleo o en líneas a 15 cm, es justificable en aquellos casos en que se desee sembrar temprano en el otoño para aprovechar su forraje bajo pastoreo. En cambio, cuando el destino exclusivo es producción de semilla, es más ventajosa la implantación del raigrás en invierno, utilizando 15 kg/ha de semilla en líneas a 30 cm. En este caso, el mayor espaciamento muchas veces puede ser un atenuante para las plantas, si se presentan condiciones de sequía en la primavera.

La disponibilidad de agua en el suelo durante la primavera coincidiendo con la época de la espigazón, es un factor muy importante para determinar la magnitud de los rendimientos de semilla.

En este estudio, el cv. Estanzuela 284 presentó un comportamiento netamente superior al cv. Ciclo Largo, tanto en la producción como en la calidad de la semilla.

BIBLIOGRAFIA

- DONALD, C.M. Competition among crop and pasture plants. *Advances in Agronomy* 15:1-118. 1963.
- EVANS, G. Seed rates of grasses for seed productions. I. Pasture varieties for ryegrass, cocksfoot and timothy. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 27: 291-299. 1959.
- GARDNER, A. et al. Producción de forraje de raigrás anual y cereales de invierno en la Estanzuela. Uruguay. Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger. Boletín Técnico No. 9. 1968.
- LAMBERT, D. A. The influence of density and nitrogen in seed production stands of S. 48 timothy (*Phleum pratense* L.) and S. 215 meadow fescue (*Festuca pratensis* L.). *Journal of Agriculture Science* 63: 35-42. 1964.
- LEWIS, J. The effects of seed rate, clover and applied nitrogen on broadcast seed crops of pasture ryegrass. *Journal of the British Grassland Society* 14:285-292. 1959.
- MANSAT, P. Production des semences fourragères. *Fourrages* No. 29: 109-121. 1967.