



Foto: Sebastián Bogliacino

# PLANIFICACIÓN Y SIEMBRA: las opciones para el otoño y el caso particular de la avena

Ing. Agr. MSc PhD Rodrigo Zarza<sup>1</sup>,  
Ing. Agr. PhD Federico Condón<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Investigación en Pasturas y Forrajes

<sup>2</sup>Unidad de Semillas y Recursos Fitogenéticos

La gestión forrajera es un proceso que requiere de una toma de decisiones y acciones muy integradas entre sí: presupuestación, implementación y seguimiento. El presente artículo pone el foco en las etapas de planificación y siembra con énfasis en avena, a la vez que orienta sobre los resultados productivos posibles de alcanzar con diferentes esquemas.

Dentro del proceso de gestión y presupuestación forrajera en un predio ganadero existen cuatro actividades que son fundamentales. La primera es planificar, momento en el que definimos qué vamos a hacer (especie y cultivar) y cómo vamos a hacerlo (momento y lugar de siembra). La segunda es concretar la acción ejecutando lo planificado. La tercera pasa por verificar si las cosas se hicieron según lo planificado (volumen, calidad y momento de entrega del forraje).

Finalmente, la cuarta actividad tiene como objetivo analizar y proponer mejoras para la siguiente siembra (biomasa generada, calidad, número de pastoreos).

Si consideramos estas cuatro etapas de la gestión, podemos entender que la mejor utilización del ambiente y los recursos disponibles en los sistemas de producción será función del verdeo seleccionado y del manejo propuesto.

Tradicionalmente, los verdeos de invierno han ofrecido una forma segura de producir forraje; las gramíneas anuales sembradas a inicio de otoño producen relativamente rápido forraje de calidad en un momento de escasez y, dependiendo los ciclos de cada especie/cultivar, inclusive hasta finales de la primavera. Su destino puede ser el consumo directo o el forraje conservado. Los resultados a obtener de un verdeo no solo dependen de la especie y cultivar elegido, también influyen factores de manejo (elección de la chacra, momento de siembra, fertilización, manejo del pastoreo) y ambientales variables entre años (disponibilidad de agua, temperatura) que interactúan con la genética. Debe tenerse especial cuidado en la selección de especies y variedades a utilizar ya que condicionarán la producción estacional esperada del verdeo.

### AMBIENTE DE SIEMBRA Y DESARROLLO DEL CULTIVO

Vamos a estar sembrando los verdeos de invierno en un ambiente caracterizado por cinco factores principales: temperatura, humedad, disponibilidad de nutrientes, radiación y fotoperiodo.

En la Figura 1 podemos ver que el pasaje de verano a otoño implica un descenso de las temperaturas, inicialmente altas, a una situación de una menor radiación y un acortamiento del fotoperiodo. Sin embargo, la humedad aumenta y la disponibilidad de nitrógeno o de nutrientes todavía no es tan baja. Es aquí donde radica la ventaja de planificar las siembras en forma temprana, tratando de maximizar las temperaturas que vienen en descenso, junto con la radiación y el aumento de la humedad que se da en fines de febrero y comienzos de marzo.

Existe una ventaja al planificar las siembras en forma temprana, apuntando a maximizar las temperaturas que vienen en descenso, junto con la radiación y el aumento de la humedad que se da en fines de febrero y comienzos de marzo.

Si consideramos que durante los meses de febrero y marzo las temperaturas serán las más altas de todo el ciclo de crecimiento de los verdeos, seremos ineficientes en el uso de los recursos si no tenemos algo sembrado. Cuando nos referimos el proceso de producción de forraje, no solo tenemos que evaluar la eficiencia en el uso de los recursos, sino que también es importante medir la eficacia con la cual logramos los objetivos. Uno de los objetivos importantes es tener un barbecho en condiciones, otro es una fecha de siembra que nos permita expresar el mayor crecimiento y potencial. Si por alguna razón no logramos sembrar en fecha, estaremos siendo ineficaces en lograr los objetivos planificados e ineficientes en el aprovechamiento de los recursos como la temperatura, la disponibilidad de nutrientes y la radiación.

No solo se trata de aprovechar esas condiciones favorables de crecimiento, también debemos pensar en un control de barbecho adecuado para generar una cama de siembra en la que no haya compactación y el enmalezamiento sea mínimo. Otra variable que tenemos que manejar es la fecha de siembra que, junto con la densidad y profundidad de siembra, nos estarán permitiendo lograr altos coeficientes de logro.

Luego de haber descrito las condiciones ambientales, es importante señalar cuáles son los principales antecedentes a los que vamos a estar manejando para la siembra de los verdeos de invierno. Básicamente son tres antecedentes posibles: el primero de ellos es el barbecho de cultivo de verano, asociado a la fase agrícola de alguna rotación; el segundo muchas veces está definido por los verdeos de verano y, finalmente, el tercero podrían ser rastrojos de praderas viejas o verdeos de invierno que no fueron sembrados durante la primavera. Tenemos que considerar que, si dentro de los barbechos hubo situaciones de pastoreo y enmalezamiento importante como puede ser el caso de los rastrojos de praderas viejas, es imprescindible que comencemos a manejarlos en forma temprana. Muchas veces, suprimir un verdeo de verano o una pradera vieja, que todavía está aportando forraje durante el mes de diciembre, no es una decisión fácil si hay falta de alimento, pero estas situaciones son las que impactan no solo sobre la duración del barbecho, sino también sobre la fecha de siembra de los verdeos.



Figura 1 - Esquema comparativo de temperatura, humedad, disponibilidad de nutrientes, radiación y fotoperiodo entre estaciones.

Este contexto puede cambiar en situaciones de seca, ya que la implantación de praderas puede haberse complicado y la necesidad de implantar verdeos aumenta, ya que son la opción para obtener forraje rápido.

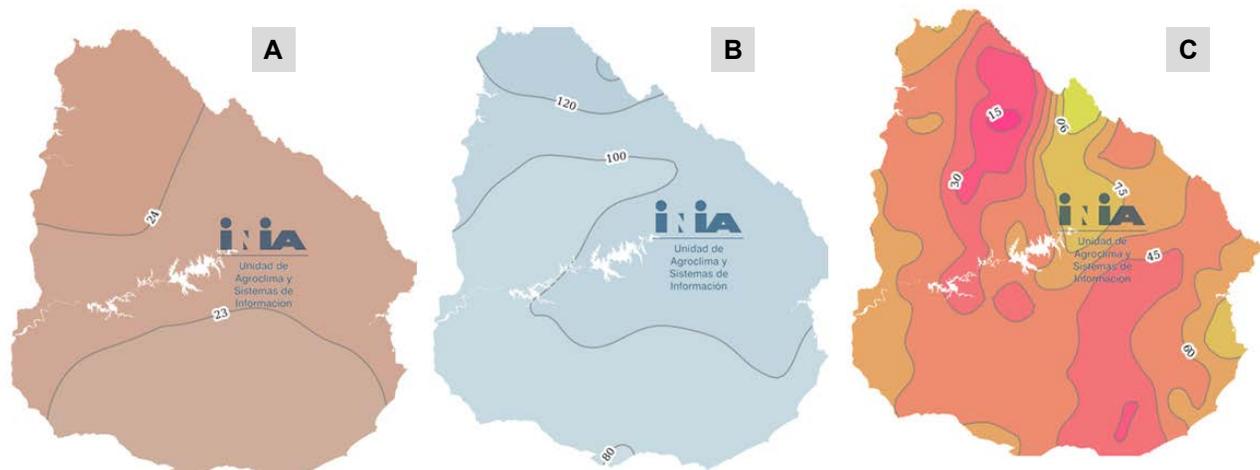
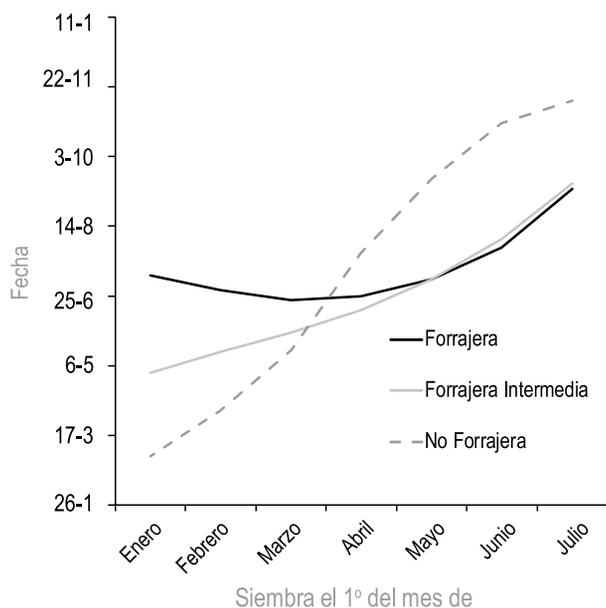
La sequía que afectó a Uruguay en el año 2008 generó una situación por la que, a fines de enero del año 2009, INIA fue consultado sobre especies y cultivares alternativos para verdeos frente a la falta de semilla de avena. Esta situación llevó a flexibilizar los requisitos para la importación de semillas forrajeras por parte del Instituto Nacional de Semillas, y por su parte, a través de la Cámara Uruguaya de Semillas, las malterías pusieron a disposición semillas de cebada con aptitud forrajera. A partir de este contexto se continuaron los experimentos durante tres años y se pudo caracterizar el potencial de producción de forraje de diversas opciones en secano y en siembras tempranas. Luego de esos trabajos, el programa de mejoramiento de avena continuó trabajando en la selección de materiales que se mantuvieran por más tiempo en estado vegetativo y tuvieran un mayor aporte de forraje. A los efectos de presentar resultados obtenidos de estas dos fuentes, se presentará información considerando dos opciones de épocas de siembra: 1) Temprana, de febrero, y 2) Tradicional a tardía, a partir de marzo.

**SIEMBRA TEMPRANA**

Corresponden a las siembras del mes de febrero en INIA La Estanzuela, aunque en el norte del país se pueden dar 20-30 días más tarde. Se caracterizan por ofrecer un ambiente con mayores temperaturas (temperaturas sobre el óptimo –mayores a 25°C– para la germinación y el desarrollo), que generan con estrés térmico la posibilidad de déficit hídrico y riesgo de daño por insectos si son propicias las condiciones ambientales. Estos factores a su vez varían en el país, por lo que como puede verse en la Figura 2, hay diversidad de temperaturas, de precipitaciones y, en interacción con

las características de los suelos, variación en la cantidad de agua disponible que se espera para el mes de febrero (Figura 2c). En este sentido, cada predio es una realidad diferente, por lo que es recomendable sembrar en condiciones de disponibilidad de agua que aseguren la emergencia del cultivo. Los cultivos que se adaptan a siembras en este ambiente (particularmente avena) logran ingresar al invierno con un mejor desarrollo radicular y de parte aérea, lo que significa una oferta de forraje más rápida. Sin embargo, este ambiente de altas temperaturas puede conducir a inducción de etapas reproductiva antes de lo deseado si el cultivar no es el adecuado. En la Figura 3 se presenta un ejemplo de fecha esperada de floración en función de la época de siembra para líneas de avena forrajeras, intermedias y no forrajeras.

**Figura 3 -** Fechas esperadas de floración en función de fecha de siembra para el año 2015.



**Figura 2 -** Temperatura media (A), precipitaciones (B) y balance hídrico (C) promedio para el mes de febrero, promedio de 30 años (<http://sig.inia.org.uy/>).

**Cuadro 1** - Producción estacional promedio en Kg MS/ha (2009-2011) de gramíneas anuales sembradas como verdeos en febrero.

Verdeo	Cultivar	Siembra febrero		
		Otoño	Invierno	Primavera
Avena	E 1095a	4322	3801	4630
	INIA Polaris	4046	3133	4172
	INTA Cristal	3978	3470	4717
	Calprose Azabache	3733	2843	5338
Promedio estacional avenas		4020	3312	4714
Trigo	INIA Madruador	3323	2321	2825
	INIA Carpintero	4270	2865	3158
	INIA Garza	3652	2659	2661
	INIA Chimango	4053	2640	2640
Promedio estacional trigos		3825	2622	2821
Cebada	INIA Arrayán	3054	3834	5060
	INIA Guaviyú	3417	3062	4019
	INIA CLEF 1	3727	1736	1999
Promedio estacional cebadas		3399	2878	3693
Triticale	INIA Centauro	3170	3293	4398
Raigrás	LE 284	1915	3658	4600

**Siembra temprana:**

1 - Todos los cereales evaluados tuvieron producción otoñal acumulada similar, siendo la cebada de producción un poco inferior.

El raigrás fue el único verdeo que no mostró adaptación a siembras tempranas con una producción inferior a 2000 kg MS/ha.

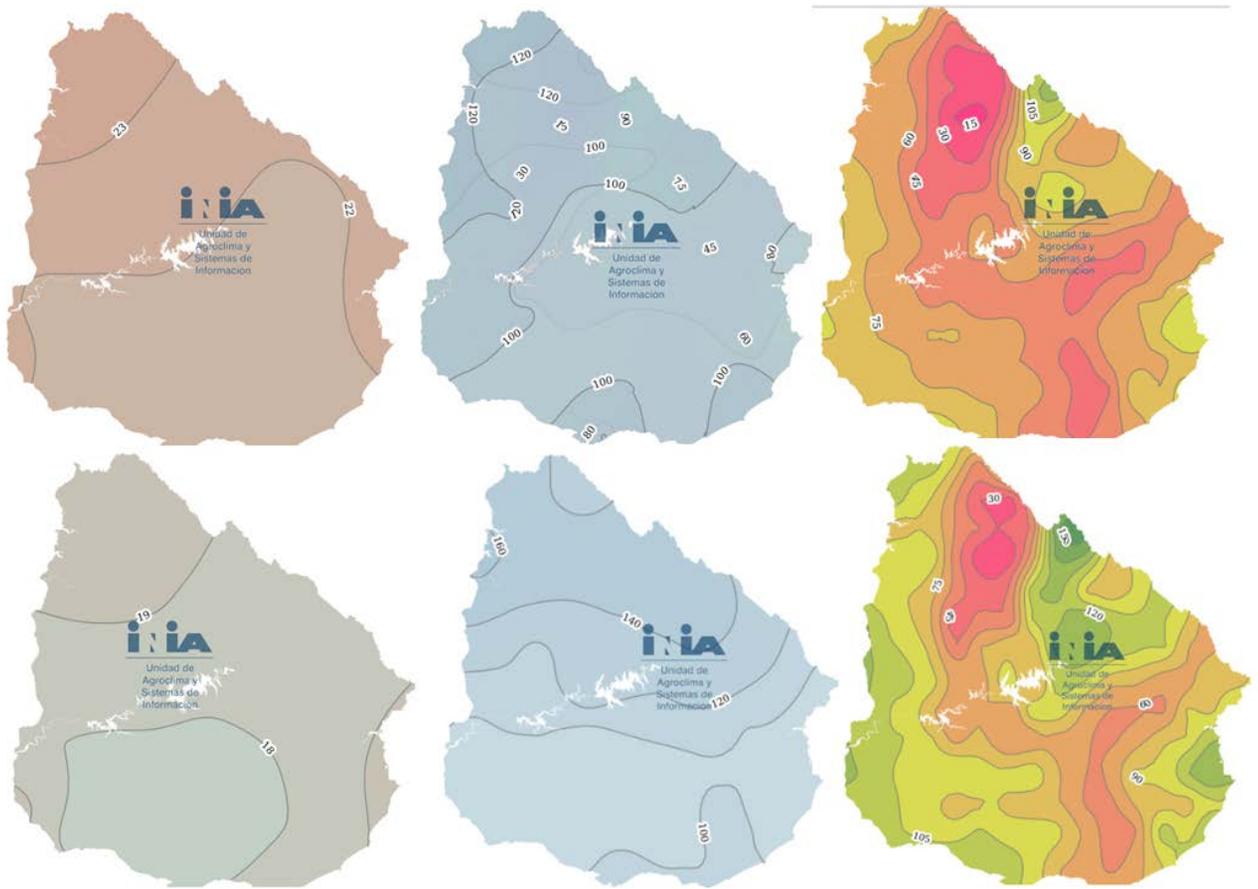
2 - La producción de invierno ya no muestra estas diferencias; la avena y el triticale produjeron un poco más que la cebada y el trigo, y el raigrás los superó significativamente.

3 - Las avenas, raigrás y triticales llegaron a la primavera con buena producción de forraje (relativamente similares en su producción), seguidos con menores producciones de cebadas y trigos. Se debe tener en cuenta que estos valores son promedios y que existe una variación importante entre cultivares.

4 - En el caso de las avenas (Cuadro 2), a pesar de la variación entre cultivares y entre años, la producción de otoño es sistemáticamente superior a la producción de invierno. Estos datos concuerdan con los resultados observados en el Cuadro 1. Los valores de producción acumulada tanto en otoño como en invierno son similares entre experimentos.

**Cuadro 2** - Producción estacional promedio en Kg MS/ha (2016-2019) de avenas sembradas como verdeos en el mes de febrero (Programa Mejoramiento de Avena) en INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

Año	2016		2017		2018		2019		Promedio por cultivar	
	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno
Cultivar										
INIA Cantara	3477	2055	4689	2336	3605	3162	3459	3481	3808	2758
INIA Columba	4427	1519	4229	2580	3214	3047	3489	2920	3840	2517
LE 1095a	3784	2247	4824	2651	2450	2924	3703	3862	3690	2921
LEAv 1608	2961	2397	4853	3410	3292	3298	3820	3956	3731	3265
LEAv 1609	3097	2207	4287	2655	3300	3320	3746	4313	3607	3124
LEAv 1610	4040	2184	4399	2702	4330	3791	4183	3401	4238	3020
LEAv 1612	3527	1952	4394	3478	3071	2885	3595	2956	3647	2818
Promedio estacional	3616	2080	4525	2830	3323	3204	3714	3556	3794	2917



**Figura 4** - Temperatura, precipitaciones y agua disponible en el suelo promedio de 30 años (<http://sig.inia.org.uy/>). (Marzo arriba y abril abajo, correspondientes a la fecha de siembra tardía o tradicional).

**SIEMBRAS TRADICIONALES O TARDÍAS (A PARTIR DE MARZO EN INIA LA ESTANZUELA)**

Se caracterizan por menores temperaturas al momento de la siembra, menor riesgo de déficit hídrico (Figura 4), pero con reducción en la disponibilidad de nutrientes debido a una menor mineralización. Aunque se pueden seguir sembrando cereales, el raigrás tiene mejor adaptación a las condiciones de marzo que de febrero, siendo en general un verdeo con mayor potencial de producción en esta época de siembra.

**Puntos o ideas a remarcar en base a los datos del Cuadro 3:**

1 - Para las siembras de marzo todos los cereales evaluados tuvieron producción otoñal similar; sin embargo, se destaca que el raigrás pasó a no tener diferencia con el resto de los verdeos evaluados.

2 - La producción de invierno del raigrás (4900 kg MS/ha) se destaca por encima de la del triticale (3864 kg MS/ha) mientras que el resto de los cereales apenas supera los 3000 kg MS/ha.

3 - La producción de primavera parece ser independiente del momento de siembra, con una mejor producción

de raigrás y triticale, seguidos por las avenas, trigos y cebadas.

4 - En el caso de las avenas (Cuadro 2), la siembra más tardía reduce la producción otoñal, efecto que se traduce en uno o dos eventos menos de cosecha de forraje. La producción de invierno tiene una magnitud similar, aunque en dos años (2016 y 2017) la producción invernal en siembra tradicional fue superior a la siembra temprana, reflejando las condiciones climáticas de los años (principalmente, disponibilidad de agua).

En general, la siembra más tardía de avena reduce la producción otoñal, efecto que se traduce en uno o dos eventos menos de cosecha de forraje.

**Cuadro 3** - Producción estacional promedio en Kg MS/ha (2009-2011) de gramíneas anuales sembradas como verdeos en marzo.

Verdeo	Cultivar	Marzo		
		Otoño	Invierno	Primavera
Avena	E 1095a	3425	3362	3167
	INIA Polaris	3197	2852	3534
	INTA Cristal	3002	3474	4269
	Calprose Azabache	2984	2750	4081
Promedio estacional		3152	3110	3763
Trigo	INIA Madruador	3118	2412	3107
	INIA Carpintero	3185	2900	3471
	INIA Garza	3267	2938	2404
	INIA Chimango	3186	3240	3345
Promedio estacional		3189	2873	3082
Cebada	INIA Arrayán	2941	3845	4924
	INIA Guaviyú	3103	2993	4385
	INIA CLEF 1	3050	2397	2281
Promedio estacional		3031	3078	3863
Triticale	INIA Centauro	3522	3864	4237
Raigrás	LE 284	3050	4979	4393

En la planificación de los verdeos, la elección de especie y cultivar adecuados para las fechas de siembra es, sin duda, el factor determinante. Cuando el objetivo de producción es lograr forraje temprano en el otoño, la opción es avena, y es recomendable elegir un material forrajero que no se induzca a la floración cuando es sembrado temprano. Esta especie alcanza sus mayores rendimientos en todas las estaciones si es sembrada en febrero, con una diferencia de producción en otoño de 2000 kg MS/ha a favor de las siembras tempranas y una producción

invernal que, aunque variable, en el promedio de los años es similar a la de la siembra tradicional. Sin dudas es recomendable sembrar temprano (febrero) avenas u otros cereales para tener forraje en otoño, ya que el raigrás no muestra adaptación a siembras de febrero. Se debe destacar la estabilidad mostrada por el genotipo de triticale evaluado, que rindió lo mismo independientemente de la fecha en que fue sembrado. En fechas de siembra tradicionales a tardías (a partir de marzo para el sur del país), tanto el raigrás como el triticale son las mejores opciones.

**Cuadro 4** - Producción estacional promedio en Kg MS/ha (2016-2019) de avena sembradas como verdeos en el mes de marzo (Programa Mejoramiento de Avena) en INIA La Estanzuela (Colonia, Uruguay).

Año	2016		2017		2018		2019		Promedio por cultivar	
	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno
Cultivar										
INIA Cantara	1331	3795	2012	2993	2334	1681	1831	1758	1877	2557
INIA Columba	1437	3696	2104	2912	2216	1481	1998	1616	1939	2426
E 1095a	1581	3320	2453	3437	2360	1559	2525	2388	2230	2676
LEAv 1608	643	4430	2017	3840	2277	1624	2032	2672	1742	3142
LEAv 1609	507	3962	2474	3956	2352	1696	2171	2547	1876	3040
LEAv 1610	1472	3534	2074	3243	2339	1361	1793	1928	1919	2516
LEAv 1612	839	3744	2028	3042	2392	1479	1841	1637	1775	2475
Promedio estacional	1116	3783	2166	3346	2324	1554	2027	2078	1908	2690