



**Estación Experimental Agropecuaria
Marcos Juárez**

Fertilización en Verdeos de Invierno Evaluación económica por análisis marginal

Actualización 2009

Ing Alberto Montesano UEE INTA Río Cuarto

La UEE Río Cuarto, con el apoyo de la EEA INTA Marcos Juárez viene realizando desde el año 1998 ensayos de fertilización nitrogenada en verdes de invierno implantados con siembra directa (SD) y con labranza convencional (SC). En dichos ensayos se trabajó con avena cv. Cristal INTA bajo dos técnicas de siembra con distintos niveles de fertilización nitrogenada. Se evaluó la producción de forraje (kg de materia seca) y su contenido de proteína (% PB) a través del tiempo. A continuación se presentan los resultados generales de dichos ensayos (Información para Extensión N° 70 año 2001), incluyendo un análisis económico actual del impacto que se obtiene por la realización de esta técnica.

Precipitaciones (mm) registradas en los años 1998, 1999 y 2000.

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1998	95	115	68	214	100	18	0	12	2	13	197	179
1999	72	22	236	73	0	9	8	19	21	53	101	253
2000	241	120	135	125	73	20	5	0	0	96	103	105

Producción de forraje total por nivel de fertilización y técnica de siembra (1998 –2000)

Técnica de siembra	DOSIS kg. N/ha	Año 1998 kg. MS/ha	Año 1999 kg. MS/ha	Año 2000 kg. MS/ha	Promedio kg. MS/ha
Siembra directa	75 N	4970	5428	3213	4537 a
	50 N	4700	5409	3385	4498 ab
	25 N	4000	4763	2511	3758 b
	0 N	2875	3164	2079	2706 c
Siembra convencional	75 N	5190	5542	3873	4868 a
	50 N	5115	5323	3596	4678 ab
	25 N	4040	4645	3303	3996 b
	0 N	3490	3221	2425	3045 c

En las condiciones del presente trabajo, no hubo diferencias en la producción de forraje entre ambas alternativas de siembra pese a que la mayor cobertura del suelo en la modalidad de SD hubiese podido incidir en la economía del agua disponible para el cultivo.

Hubo una alta respuesta a la fertilización con N en todos los tratamientos, favorecida por la buena disponibilidad de agua en el perfil suelo.

Análisis Económico

Método: Análisis Marginal

Este método se utiliza para analizar los costos y beneficios de tratamientos alternativos que se evalúan, principalmente, en condiciones experimentales. En este tipo de análisis no se incluyen todos los costos de producción, sino que sólo se toman en consideración los costos e ingresos que se modifican, es decir aquellos que varían con el cambio propuesto.

El análisis marginal permite hacer comparaciones entre dos o más alternativas simultáneamente y proporciona información útil para tomar decisiones en los procesos de investigación, extensión y adopción de tecnologías.

Consideraciones generales. Valor del producto.

Es el ingreso que genera cada kg de materia seca de verdeo de invierno (VI) ofrecido; transformado en carne. Para ello es necesario definir: la eficiencia de cosecha (kg MS consumido/kg MS ofrecido) la conversión de la categoría de animal considerada (kg MS ingerido / kg carne producido); y valor del kg carne producido. Es muy importante destacar que cada uno de estos índices, y en definitiva el **valor del producto**, resulta muy fuertemente afectado por las condiciones productivas en las que se evalúa la técnica.

En este caso se definirá una eficiencia de cosecha del **70 %**, una eficiencia de conversión estimada de **7,5 kg de m.s/kg producido**; los cuales son indicadores compatibles con sistemas de producción de carne de alta eficiencia productiva. Surge así un valor del producto de **0,202 \$/kg de m.s. de V.I.** para novillitos que valen 2.90 \$/kg libre a retirar del campo.

Precio a campo del insumo:	urea granulada	2.55 \$/kg.
Costo de fertilización:	Siembra directa (SD)	6.00 \$/h
	Interés anual:	12 %
	Tiempo de inmovilización:	6 meses.

Siembra Directa	Unidad	Tratamientos			
	Kg N	0	25	50	75
Datos	Kg Urea	0	52	104	156
Rendimiento Promedio	kg ms /ha	2706	3758	4498	4537
Costo de variable Insumo	\$/ha	0	133	266	399
Costo aplicación	\$/ha	0	6	6	6
Intereses	\$/ha	0	8	16	24
Total Costos que varían	\$/ha	0	147	288	429
Ingreso Bruto	\$/ha	549	763	913	921
Margen Bruto	\$/ha	549	616	625	492

Análisis Marginal

Tratamiento	dosis	CVT	dif costo	M.B.	Var Mb	TMR
	N	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	%
1	0 N	0	0	549		
2	25 N	147	147	616	66	45
3	50 N	288	141	625	9	7
4	75 N	429	141	492	-133	-94

En SD las fertilizaciones con 25 y 50 kg de N a la siembra arrojaron retornos de 0.45 y 0.07 \$ por cada \$ invertido en la técnica.

Siembra Convencional	Unidad	Tratamientos			
	Kg N	0 N	25 N	50 N	75 N
Datos	kg UREA	0	52	104	156
Rendimiento Promedio	kg ms /ha	3045	3996	4678	4868
Costo de variable Insumo	\$/ha	0	133	266	399
Costo aplicación	\$/ha	0	6	6	6
Intereses	\$/ha	0	8	16	24
Total Costos que varían	\$/ha	0	147	288	429
Ingreso Bruto	\$/ha	618	811	950	988
Margen Bruto	\$/ha	618	664	661	559

Análisis Marginal

Tratamiento	dosis	CVT	dif costo	M.B.	Var Mb	TMR
	N	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	%
1	0 N	0	0	618		
2	25 N	147	147	664	46	31
3	50 N	288	141	661	-3	-2
4	75 N	429	141	559	-102	-73

En SC las fertilizaciones con 25 y 50 kg de N a la siembra arrojaron retornos de 0.31 y -0.02 \$ por cada \$ invertido en la técnica.

Conclusión

En base a los resultados físicos de producción de verdeos de invierno en los años 1998 - 2000 comparados los distintos niveles de fertilización se observa que (a valores de productos \$/Kg nov 2.90 libre y de urea a \$ 2.550 la tonelada) y con una asignación de forraje 14.3:1 (kg m.s./kg carne) es conveniente desde el punto de vista productivo y económico la fertilización de los mismos con N (urea) entre los 50 y 100 kg/ha (25 y 50 kg de N aproximadamente) independientemente del sistema de siembra empleado. La eficiencia con que se utilice el forraje y el correcto balance de la dieta serán elementos claves para obtener buenos resultados físicos y satisfactorios resultados económicos. La Suplementación energética estratégica (SEE) será fundamental para acompañar el mayor aporte de proteína bruta de los verdeos fertilizados, fundamentalmente en los primeros cortes.

Consideraciones adicionales:

A mayor eficiencia en el uso del verdeo y/o a mayor valor del producto final más conveniente se torna la fertilización.

Para quienes pagan alquileres cabe recordar que las técnicas que aumentan la productividad sin disminuir el margen bruto por unidad de producto tienen un alto impacto económico al diluir los costos fijos.

Bibliografía

- Amigone, M., Montesano A. y Masiero B. 1998 Siembra directa de verdeos de invierno . Publicación N°1 Serie ganadera. UEE Río Cuarto, 5pp.
- Quiroga, A. Ormeño, O., Fernández, D. y Vallejo, A. 1999. Verdeos de invierno. Necesidad de reconocer y manejar limitantes de su productividad en suelos de la región semiárida pampeana. Boletín de Divulgación Técnica N° 61, EEA INTA Anguil, 22pp.
- Amigone, M., Kloster, A. y Montesano A. Dic 2001 Fertilización nitrogenada en verdeos de invierno en Siembra directa y convencional en Río Cuarto. Información para Extensión N° 70 EEA INTA Marcos Juárez, pp. 9-12.