

# UNA HERRAMIENTA PERSONAL PARA MEJORAR LOS RESULTADOS

**En un sistema de producción de trigo en el secano, el barbecho –dadas las posibilidades de mecanización, fertilización y agroquímicos– es una práctica antieconómica.**

**Daniel Claro M.**  
Ingeniero Agrónomo M. Agr. Sci.  
Director INIA La Platina

**E**l trigo es quizás el ejemplo más usado cuando se citan actividades tradicionales de la agricultura en las que se esperan grandes problemas de competitividad debido a la asociación de Chile al Mercosur o al eventual ingreso al NAFTA. Es cierto que no poseemos muchas de las históricas ventajas naturales de nuestros competidores, tales como grandes extensiones de tierras planas y fértiles, pero sí tenemos algunas herramientas muy poderosas que nos pueden ayudar a mejorar sustancialmente nuestros resultados económicos.

La gestión tecnológica, que no es otra cosa que la optimización de los factores que ordenan los procesos productivos, es una herramienta lamentablemente poco conocida y utilizada, a pesar de que muchas veces tiene bajo costo y gran impacto.

Sólo a manera de ejemplo, analizaremos los resultados del cultivo del trigo en el secano costero de la zona central bajo dos conceptos: el sistema tradicional y la rotación intensiva.

## Sistema tradicional

El ciclo productivo para un mismo potrero dura cuatro años. A fines del invierno, la pradera naturalizada se rompe con arado (rotura y cruza).

El segundo año -en abril- se prepara el suelo con dos rastrajes, para luego sembrar «en polvo», antes del inicio de la temporada de lluvias, para evitar que el exceso de humedad en los suelos mullidos impida el uso de la maquinaria.

En el tercer año, el suelo se «deja descansar», utilizándolo con ganadería. En

esta etapa los animales aprovechan con dificultad la pobre pradera, que crece espontáneamente con gran cantidad de malezas, luego del inicio de las lluvias otoñales.

Al cuarto año, el suelo se sigue utilizando con ganado hasta agosto, momento en que se inicia el barbecho. La producción de este último año es ínfima, pues desde que comienzan las lluvias en otoño hasta que se rompe la pradera en agosto, sólo se produce el 15 por ciento del crecimiento anual del pasto.

Bajo el sistema descrito, el barbecho era fundamental, sobre todo en superficies muy grandes, cuando las labores se hacían con tracción animal (muy lentas). El barbecho contribuye a disminuir la incidencia de las malezas y nitrificar el suelo. Ambas condiciones eran muy importantes en la época en que no existían los herbicidas y casi no se utilizaban los fertilizantes. Hoy, la mecanización, los fertilizantes y los agroquímicos hacen innecesario el barbecho.

El mejoramiento genético del trigo, una adecuada fertilización y el control químico de malezas han duplicado el rendimiento en los últimos 15 años; son frecuentes promedios de 45 qqm/ha en los agricultores empresariales.

## Rotación intensiva

En la rotación intensiva se alternan en el mismo potrero el cultivo del trigo y, al año siguiente, la avena; se elimina la práctica del barbecho y se utiliza la mínima labranza. Dicha práctica no sólo disminuye los costos y tiempo de preparación del suelo, sino también mantiene

# ECONÓMICOS

un piso semi firme, que la mayor parte de las veces permite el uso de maquinaria, incluso luego de abundantes lluvias. Esto posibilita sembrar más tarde y diversificar el uso de variedades acordes a la época de siembra para evitar enfermedades, ataques de plagas y riesgo de

El sistema de rotación intensiva es un ejemplo de la eficacia de la gestión tecnológica.



**Cuadro 1**

Costo de producción (\$) \* de trigo en siembra tradicional y de trigo y avena en rotación intensiva, en el secoano costero de la V Región.

Prácticas	Precio unitario	TRIGO SIEMBRA TRADICIONAL			TRIGO EN ROTACIÓN INTENSIVA			AVENA EN ROTACIÓN INTENSIVA		
		Cantidad	Costo por ha	Porcentaje del costo	Cantidad	Costo por ha	Porcentaje del costo	Cantidad	Costo por ha	Porcentaje del costo
<b>Preparación de suelos</b>			<b>40.000</b>	<b>16,53</b>		<b>12.000</b>	<b>7,04</b>		<b>12.000</b>	<b>9,33</b>
Cinzel	10.000	barbecho 2	20.000	8,26	0	0	0	0	0	0
Offset	8.000	1	8.000	3,31	0	0	0	0	0	0
Offset	8.000	final 1	8.000	3,31	1	8.000	4,69	1	8.000	6,22
Vibro	4.000	1	4.000	1,65	1	4.000	2,35	1	4.000	3,11
<b>Insumos</b>			<b>94.030</b>	<b>38,86</b>		<b>94.030</b>	<b>55,15</b>		<b>69.420</b>	<b>53,98</b>
Semillas trigo	120	160 kg	19.200	7,93	160 kg	19.200	11,26			
Semillas avena	80	-	-	-	-	-	-	150 kg	12.000	9,33
Desinfectante	6.400	0,25 kg	1.600	0,66	0,25 kg	1.600	0,94	0	0	0
Urea	129	350 kg	45.150	18,66	350 kg	45.150	26,48	300 kg	38.700	30,09
SFT	117	240 kg	28.080	11,60	240 kg	28.080	16,47	160 kg	18.720	14,56
<b>Siembra</b>			<b>12.000</b>	<b>4,96</b>		<b>5.500</b>	<b>3,23</b>		<b>5.500</b>	<b>4,28</b>
Sembradora	12.000	1	12.000	4,96	0	0	0	0	0	0
Trompo	1.500				1	1.500	0,88	1	1.500	1,17
Vibro	4.000				1	4.000	2,35	1	4.000	3,11
<b>Control de malezas</b>			<b>24.480</b>	<b>10,12</b>		<b>19.480</b>	<b>11,43</b>		<b>3.200</b>	<b>2,49</b>
Ploxan	8.140	2 lt	16.280	6,73	2 lt	16.280	9,55	0	0	0
Ajax	170	10 g	1.700	0,70	10 g	1.700	1,00	10 g	1.700	1,32
Aplicación aérea	6.500	1	6.500	2,69	0	0	0	0	0	0
Aplicación terrestre	1.500	0	0	0	1	1.500	0,88	1	1.500	1,17
<b>Control de pulgones</b>			<b>16.000</b>	<b>6,61</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
Pirimor	19.000	0,5 kg	9.500	3,93	0	0	0	0	0	0
Aplicación aérea	6.500	1	6.500	2,69	0	0	0	0	0	0
<b>Control septoria</b>			<b>16.000</b>	<b>6,61</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
Tilt	19.000	0,5 lt	9.500	3,93	0	0	0	0	0	0
Aplicación aérea	6.500	1	6.500	2,69	0	0	0	0	0	0
<b>Seguro contra incendio</b>	414.000	0,4 %	<b>1.656</b>	<b>0,68</b>	0,4 %	<b>1.656</b>	<b>0,97</b>	0	0	0
<b>Cosecha</b>			<b>17.480</b>	<b>7,22</b>		<b>17.480</b>	<b>10,25</b>		<b>17.480</b>	<b>13,59</b>
Automotriz	9.200	1,9 qqm	17.480	7,22	1,9 qqm	17.480	10,25	1,9 qqm	17.480	13,59
<b>Venta</b>			<b>20.340</b>	<b>8,41</b>		<b>20.340</b>	<b>11,93</b>		<b>21.000</b>	<b>16,33</b>
Comisión trigo	414.000	1 %	4.140	1,71	1 %	4.140	2,43	-	-	-
Comisión avena	300.000	-	-	-	-	-	-	1%	3.000	2,33
Flete 100 km/ton	3.600	4,5 ton	16.200	6,69	4,5 ton	16.200	9,50	5 ton	18.000	14,00
<b>Total costo directo</b>			<b>241.986</b>			<b>170.486</b>			<b>128.600</b>	

\* Valores de enero de 1996.

heladas. Los herbicidas se pueden aplicar en forma terrestre y no aérea. Todos estos factores contribuyen a bajar los costos sin disminuir los rendimientos. La avena tiene como principal objetivo, maximizar la frecuencia del cultivo de trigo, que es la mejor opción del secano costero. Esta especie interrumpe el ciclo de las enfermedades radiculares que afectan al trigo y que impiden siembras consecutivas por las graves bajas en su rendimiento.

La mayor parte de los predios del secano costero son de aptitud mixta, ganado-cultivo. Por lo tanto la avena, al ser un buen negocio, le otorga mucha flexibilidad al sistema productivo, pues, además del grano, puede producir forraje verde de excelente calidad a fines de otoño, cuando las praderas tienen aún muy baja productividad. El talajeo directo es una excelente forma de complementar al ganado en la época más crítica del año. Muchas veces se destina sólo una parte del cultivo de avena a talaje, quedando una proporción importante para grano. El grano tiene un buen mercado y también se puede destinar para consumo del ganado, como alimento de excelente calidad para engorda o en animales de alta producción.

Una práctica común en la siembra tradicional es el control de pulgones en el trigo. Ésta no se ha considerado en el sistema de rotación intensiva debido a que no es una práctica necesaria, porque



Hoy, la mecanización, los fertilizantes y los agroquímicos hacen innecesario el barbecho.

rara vez la intensidad del ataque de la plaga al cultivo —en cualquiera de los dos sistemas— justifica aplicaciones de insecticidas, por haber un adecuado control natural. En cuanto a septoria, el uso de variedades sembradas en su fecha óptima, permite, en la gran mayoría de los años, evitar el control químico. En la práctica, por lo general, no se utilizan las variedades según su precocidad, sembrándose todas en polvo. En las siembras tradicionales, es normal que se utilicen variedades precoces en siembras de abril, las que, si llueve temprano, son fácilmente atacadas por septoria. Por eso, la recomendación es sembrarlas después del 15 de mayo, o bien utilizar, en las siembras más tempranas, variedades tardías o de hábito alternativo (semi

precoces) para escapar a la enfermedad (con lo que se disminuye también el riesgo de heladas en la floración). Todo lo anterior lo origina el sistema de barbecho, que obliga a sembrar temprano e impide usar más de una variedad. El Cuadro 1 (página 13) presenta los resultados económicos del cultivo tradicional del trigo en el secano costero de la zona central y del trigo y avena en rotación intensiva. En el Cuadro 2 se indican los márgenes brutos, el costo total y la rentabilidad. El Cuadro 3 corresponde a un análisis de sensibilización de la rentabilidad y margen bruto, considerando disminuciones de un 10; 15 y 20 por ciento, tanto del precio como del rendimiento. Es decir, indica hasta cuánto pueden bajar los precios y

Cuadro 2

Cálculo de margen bruto, costo total y rentabilidad del trigo en cultivo tradicional y trigo y avena en rotación intensiva.

	Trigo en siembra tradicional				Trigo en rotación intensiva				Avena en rotación intensiva			
	ton/ha	\$/ton	\$/ha	%	ton/ha	\$/ton	\$/ha	%	ton/ha	\$/ton	\$/ha	%
Ingreso bruto	4,50	92.000	414.000		4,50	92.000	414.000		5,00	60.000	300.000	
Costo directo	2,63		241.986		1,86		170.486		2,14		128.600	
Margen bruto	1,87		172.014	71,10 <sup>(1)</sup>	2,64		243.514	142,84 <sup>(1)</sup>	2,86		171.400	133,28 <sup>(1)</sup>
Costo financiero (2% al mes x 8)			39.762				28.322				21.619	
Arriendo de tierra <sup>(1)</sup>	0,50		46.000		0,50		46.000		0,50		46.000	
Costo total			327.748				244.808				196.219	
Costo por kg			72,83				54,40				39,24	
Rentabilidad <sup>(2)</sup>				43,76				91,24				71,82

(1) Expresada en trigo – (2) y (3) ver recuadro

$$(2) \text{ Rentabilidad (\%)} = \frac{\text{Ingreso bruto} - (\text{Costo directo} + \text{Arriendo})}{\text{Costo directo} + \text{Arriendo}} \times 100$$

$$(3) \text{ Costo financiero (\%)} = \frac{\text{Margen bruto}}{\text{Costo directo}} \times 100$$

Cuadro 3

Sensibilización de la rentabilidad y del margen bruto de trigo en siembra tradicional y trigo y avena en rotación intensiva

Disminución de rendimiento en porcentaje (%)	Disminución de precio en porcentaje (%)											
	Trigo en siembra tradicional				Trigo en rotación intensiva				Avena en rotación intensiva			
	0	-10	-15	-20	0	-10	-15	-20	0	-10	-15	-20
	Rentabilidad (%)				Rentabilidad (%)				Rentabilidad (%)			
0	43,76	32,57	26,77	20,82	91,24	77,80	70,75	63,45	71,82	61,96	56,01	49,81
-10	30,38	20,23	14,97	9,57	73,88	61,67	55,26	48,63	57,78	47,59	42,19	36,57
-15	23,61	13,99	9,00	3,88	65,01	53,48	47,40	41,11	49,94	40,28	35,15	29,82
-20	16,79	7,70	2,98	-1,85	56,16	45,21	39,46	33,51	42,00	32,87	28,02	22,98
	Margen bruto (\$/ha)				Margen bruto (\$/ha)				Margen bruto (\$/ha)			
0	172.014	132.942	113.405	93.869	243.514	204.442	184.905	165.369	171.400	143.790	129.795	115.800
-10	132.814	97.823	80.328	62.833	204.314	169.323	151.828	134.333	143.880	118.860	106.350	93.840
-15	113.213	80.264	63.789	47.314	184.713	151.764	135.289	118.815	129.930	106.395	94.627	82.860
-20	93.613	72.705	47.251	31.796	165.113	134.202	118.751	103.297	115.980	93.930	82.905	71.880

los rendimientos, o ambos, sin afectar negativamente el resultado económico.

## Comparación de resultados

El precio del trigo utilizado en el cálculo económico corresponde al de enero de 1996. Es más alto que el del año inmediatamente anterior, pero podría representar el de los próximos años. El rendimiento de 45 qqm/ha es el promedio que obtienen los agricultores del secano costero con buen nivel tecnológico.

La siembra tradicional de trigo es un negocio de alto riesgo que únicamente se justifica con precios altos (1996). Sin embargo, el precio al momento de sembrar, casi siempre es distinto al del momento de la cosecha, lo que aumenta la incertidumbre. Como los márgenes por hectárea son bajos, es un rubro atractivo sólo para grandes agricultores. El cultivo del trigo en una rotación intensiva puede utilizar tecnologías de manejo en preparación de suelo, épocas de siembra, uso de variedades y aplicación de herbicidas, que producen ahorros significativos en los costos de producción del orden de los 71.500 pesos por hectárea (29,5 por ciento). El costo de producir un kilo de trigo baja de 72,83 pesos a 54,40 pesos (Cuadro 2). El «costo normal» no permite competir, mientras que, gracias al aporte de la tecnología, el trigo puede ser un buen negocio para los agricultores de algunas

zonas del país.

En el análisis de sensibilidad de este ejemplo, aún con una baja del 20 por ciento en el rendimiento y en el precio, el margen por hectárea en la rotación intensiva es de 103.297 pesos, y la rentabilidad del orden del 33,5 por ciento, cifras atractivas para esta actividad (Cuadro 3).

La siembra de avena para grano en la rotación intensiva, comparada con el cultivo tradicional del trigo, tiene mejor rentabilidad y similar margen bruto (Cuadro 2). No obstante, el mayor impacto de la avena es permitir una rotación que maximiza el cultivo del trigo y el uso del suelo, cuadruplicando el margen bruto anual por hectárea (Cuadro 4). En este momento estamos muy preocupados por el «efecto Mercosur» que, a futuro, puede tener un impacto negativo en el precio del trigo, de entre un 20 y un 26 por ciento. De todas formas es muy poco lo que un agricultor puede hacer para influir en el precio. Sin embargo, con una adecuada gestión tecnológica

tiene a su alcance mejorar sus ingresos anuales por hectárea. En el caso de este ejemplo, el no aplicar la tecnología disponible perjudica a los agricultores en cifras del orden del 291 por ciento, que son varios Mercosur y NAFTA juntos. Es labor de nuestros institutos de investigación rediseñar los sistemas productivos para los distintos rubros y regiones del país, reducir los costos productivos y mejorar la eficiencia económica del uso del recurso suelo. Esto es lo que, a la larga, permitirá continuar haciendo agricultura como una actividad económica importante.

Por ello, recomendamos utilizar la información generada por el INIA y otros organismos de investigación; para que la inteligencia del agro al servicio de los agricultores les permita explorar otros rubros y situaciones, descubriendo y divulgando casos como el que analizamos, ya que ésta es la forma más segura y exitosa de enfrentar los desafíos de la competencia internacional. ▲

Cuadro 4

Comparación márgenes brutos (\$/ha)\*

Sistema tradicional		Sistema intensivo	
Trigo	172.014	Trigo	243.514
Pradera	20.000	Avena	171.400
Pradera	20.000	Trigo	243.514
Barbecho	0	Avena	171.400
<b>Total 4 años</b>	<b>\$ 212.014</b>		<b>\$ 830.588</b>
<b>Promedio anual</b>	<b>\$ 53.003</b>		<b>\$ 207.647</b>

\* Valores de enero de 1996.