

Productividad, costos y márgenes de trigo en un sistema en transición agroecológica comparado con un sistema agrícola industrial

Martín Zamora; Adrian Regalía; Agustín Barbera; Natalia Carrasco; Micaela Malaspina; Paula Taraborelli

Chacra Experimental Integrada de Barrow (INTA-MAIBA). Ruta 3 km 487. Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina.
zamora.martin@inta.gob.ar

RESUMEN

Los objetivos fueron evaluar productiva y económicamente el trigo bajo dos sistemas productivos: en transición agroecológica (TAE) y bajo el modelo actual (ACTUAL), así como comparar el trigo TAE bajo dos estrategias de manejo: sobre Avena Vicia rolada y sobre Avena Vicia Pastoreada. Los trigos TAE presentaron mayores costos de labores, pero menores costos de insumos (133 y 147 U\$S/ha menos). Por lo tanto el costo directo total del trigo TAE fue entre 39 y 49% menor que el ACTUAL. Consecuentemente, el trigo TAE presentó mayor margen bruto, mayor retorno por peso invertido y un menor rendimiento de indiferencia que la alternativa de trigo ACTUAL. En conclusión, la aplicación de modelos de base agroecológica permitió obtener cultivos con muy buena rentabilidad y menor riesgo productivo, así como un menor impacto sobre el ambiente por el reemplazo en gran medida de insumos y energía externa por procesos e interacciones naturales.

Palabras-clave: Agroecología – Trigo – Costos de producción – Margen Bruto - rentabilidad

ABSTRACT

The objectives were to evaluate, productively and economically a wheat under two productive systems: in an agro-ecological transition (TAE) and under the current productivity model (CURRENT), as well as to compare TAE wheat under two management strategies: on Oat-vicia rolled and on Oat-viciagrazed. TAE wheats presented higher labor costs, but lower input costs (133 and 147 USD/ha less). Therefore, the total direct cost of TAE wheat was 39 and 49% lower than the CURRENT. Consequently, TAE wheat presented higher gross margin, higher return per dollar invested and a lower yield of indifference than the CURRENT wheat alternative. In conclusion, the application of agro-ecological models allowed to obtain crops with very good profitability and lower productive risk, as well as a lower impact on the environment due to the large replacement of inputs and external energy by natural processes and interactions.

Keywords: Agroecology - Wheat - Production costs - Gross margin

INTRODUCCIÓN

La agroecología es una disciplina científica que define, clasifica y estudia los sistemas agrícolas desde una perspectiva más ecológica y socioeconómica. La agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas y en lugar de centrar su atención en algún componente particular, enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos (Vandermeer, 1995). Este enfoque es más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas, para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad, junto con el objetivo de una mayor producción (Altieri y Nicholls, 2000). Pone énfasis en la familia rural y la regeneración de los recursos naturales utilizados en la agricultura, proporcionando un sistema ágil para analizar y comprender los diversos factores que afectan a los predios.

Más que prácticas, son principios que los productores adaptan a sus necesidades y realidades. A diferencia del enfoque agronómico actual, basado en la difusión de paquetes uniformes de tecnologías, la agroecología se centra en principios vitales como la biodiversidad, el reciclaje de nutrientes, la cooperación e interacción entre los diversos cultivos, animales y suelo, además de la regeneración y conservación de los recursos naturales. Los propulsores de este enfoque parten de las técnicas y posibilidades de cada lugar y las adaptan a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas.

Los objetivos planteados en esta experiencia fueron evaluar productiva y económicamente al cultivo de trigo de la campaña 2018/19 bajo dos sistemas productivos diferentes: uno inserto en un modelo que utiliza los principios de la agroecología y otro bajo modelo predominante productivo, basado en el uso de insumos. Otro objetivo fue comparar el trigo agroecológico bajo dos estrategias de manejo: sobre Avena Vicia rolada y sobre Avena Vicia Pastoreada.

METODOLOGÍA

Los cultivos de trigo comparados fueron conducidos en el módulo agroecológico experimental y demostrativo y sobre el módulo productivo lindero que se conduce bajo el enfoque productivo predominante, basado en el uso de insumos. Ambos módulos se encuentran ubicados en la Chacra Experimental Integrada Barrow (CEI Barrow) (Partido de Tres Arroyos, Buenos Aires), sobre un suelo Paleudolpetrocálcico fino, illítico, térmico. Si bien el módulo cuenta con más de 8 años de trayectoria, los trigos en transición agroecológica (TAE) analizados en este estudio fueron implantados en un sector recientemente incorporado, por lo cual aún no todos los procesos ecológicos se encuentran estabilizados, con la consecuente necesidad de recurrir a un mínimo uso de insumos, ya que el lote se recibió con un nivel de 4 mg/kg de P extractable (P-Bray).

Las alternativas de cultivo de trigo evaluadas fueron:

- *Trigo Candeal conducido bajo el modelo productivo predominante (ACTUAL)*, por la Cooperadora Barrow. El día 15/07/18 se sembró trigo candeal variedad Bonaerense INTA Cariló con tratamiento de curasemilla, a una densidad de 150 kg/ha, previo barbecho químico con 2,5 l/ha de glifosato premium. Se fertilizó con 100 kg/ha de fosfato diamónico (FDA) a la siembra y 150 kg/ha de urea a macollaje. Se controlaron malezas en postemergencia con 0,35 l/ha de 2,4-D + 0,12 l/ha de Dicamba y una aplicación de 0,5 l/ha de Axial para control de cebadilla y raigrás.

- *Trigo en transición agroecológica (TAE)*. El trigo TAE fue cultivado en el módulo agroecológico, que, desde hace 4 años, implementa los principios de este enfoque productivo que derivan en prácticas tales como consociación leguminosas-gramíneas, rotación con verdeos, suplementación animal a campo, mezcla de variedades en la especie a cultivar, logrando así una drástica disminución de la utilización de insumos, mejoras en la calidad del suelo, es decir, en su materia orgánica, estructura, actividad y diversidad biológica, etc; y fortalecimiento de la cantidad y variedad de servicios ecológicos generados, que hacen a la estabilidad y productividad del sistema. Los cultivos antecesores fueron avena vicia, y luego sorgo+soja, sembrado en diciembre de 2017. Luego del pastoreo del sorgo+soja (mayo 2018), se realizaron dos pasadas de rastra de discos y se sembró trigo pan, variedad Buck Meteoro, a una densidad de 120 kg/ha de semilla, el día 21/08/2018. La semilla fue inoculada con *Pseudomonas*, y fertilizada con 30 kg/ha de FDA. El trigo se sembró con Trébol rojo, a una densidad de 4 kg/ha. No se realizó ninguna labor cultural más hasta cosecha.

A su vez, en el trigo TAE se probaron dos manejos diferentes que fueron comparados:

- *TAE rolado*: trigo candeal sobre Avena Vicia rolada. El antecesor avena vicia no fue pastoreada, sino directamente rolada el día 30/10/2017
- *TAE pastoreado*: trigo candeal sobre Avena Vicia Pastoreada. El antecesor avena vicia fue pastoreado en noviembre de 2017. Asimismo, luego de la emergencia del trigo candeal, se aplicó el herbicida Bromoxinil a una dosis de 0,8 l/ha.

Se evaluó productivamente cada una de las alternativas, utilizando la metodología del Margen Bruto para el cálculo de los costos directos, rendimiento de indiferencia y retorno de la inversión. Se calculó el indicador Rendimiento en Grano libre de Costo (RGLC) para estimar el rendimiento por hectárea que le queda al productor, luego de pagar todos los costos directos de producción. Para el cálculo del Ingreso se tuvo en cuenta que el trigo candeal presentó un precio 20% mayor al precio del trigo pan. También fueron calculadas las bonificaciones por proteína de cada uno de los trigos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características climáticas de la campaña: en la campaña analizada las precipitaciones se presentaron muy variables y con menor volumen que la media para el ciclo del cultivo, con meses de valores superiores a la media, como Julio, Septiembre y Noviembre, y otros inferiores a la media como Junio, Agosto, Octubre y Diciembre (Tabla 1).

	J	J	A	S	O	N	D	Total
2018	19,3	61,4	30,3	85,8	46,1	133,0	0	375,9
Media	35,6	39,7	46,9	59,7	81,7	82,8	87,6	434

Tabla 1. Precipitaciones (mm) en el sitio del ensayo, durante el ciclo del cultivo, campaña 2018/19 y la media histórica.

Producción: en la Tabla 2 se presentan los resultados del rendimiento de trigo medidos en el módulo agroecológico, en cada uno de los dos tratamientos, y el rendimiento del lote ACTUAL de la CEI Barrow.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Proteína (%)
Trigo TAEs/ Avena Vicia Rolada	3660	12.5
Trigo TAE s/ Avena Vicia Pastoreada	3780	13.0
Trigo Candeal ACTUAL (Chacra)	4000	9.5

Tabla 2. Rendimiento en granos (expresado en kg/ha) y contenido de proteína (%), obtenido en el trigo TAE, en cada uno de los dos tratamientos, y en el lote ACTUAL de la CEI Barrow.

Resultados económicos: el precio de labores e insumos fueron obtenidos de la revista Márgenes Agropecuarios N° 397, Julio de 2018. Los trigos TAE presentaron un mayor costo de labores (entre 25 y 30 U\$/ha) (Tabla 3). El cultivo de sorgo+soja anterior al trigo presentó escaso desarrollo por problemas pluviométricos, por lo tanto, se observaron escapes de malezas que se controlaron con las dos pasadas de rastra (Figura 1). Sin embargo los trigos TAE presentaron menor inversión en insumos (133 y 147 U\$/ha menos) que el trigo ACTUAL. Consiguientemente, el costo directo total del trigo TAE fue 39 y 49% (rolado y pastoreado, respectivamente) menor que el presentado por el modelo actual. Los menores costos directos presentados por el modelo TAE se traducen en un menor riesgo para los productores agropecuarios, tal como se refleja en los valores registrados de rendimiento de indiferencia, ya que en el AGROE, con solo 2600 kg trigo/ha se cubrieron los costos de producción, mientras que en ACTUAL fueron necesarios 3135 kg/ha para cubrirlos.

	TAE pastoreado	TAE rolado	ACTUAL
Labores			
Pulverizador	4.23		8.46
Fertilizadora			7.1
Siembra	16.92	16.92	31.02
R.Disco+rolo	56.4	56.4	
Total Labores	77.55	73.32	46.58
Insumos			
Axial			26.5
Semilla	48.0	48.0	60.0
Curasemilla			13.76
Inoculante	4.8	4.8	
Fosfato diamónico	17.1	17.1	57
Urea			64.50
Glifosato			10.25
2,4-D			2.065
Dicamba			1.5
Bromoxinil	14.4		
Semilla de trébol	18.0	18.0	
Total Insumos	102.3	87.9	235.57
Cosecha	85	85	85
Costo Directo Total	264.85	246.22	367.15
Rendimiento (kg/ha)	3.78	3.66	4.0
Ingreso neto	595.43	576.52	690.08
Margen Bruto (U\$/ha)	331.78	335.10	308.58
Rto. Indif. (kg/ha)	2613.32	2472.19	3138.8
Retorno \$ invertido	1.45	1.48	1.27
RGLC (kg/ha)	1167	1188	861

Tabla 3. Costos de las labores e insumos, costo directo total, ingreso neto, margen bruto, rendimiento de indiferencia, retorno y rendimiento en grano libre de costo (RGLC) para los tres modelos propuestos.

En el modelo TAE Rolado, por cada U\$S invertido se recuperaron U\$S1,48; en el TAE pastoreado este valor fue de U\$S1,48 y de U\$S1,27 para el modelo actual de altos insumos.

El RGLC fue superior en más de 300 kg/ha cuando el trigo se produce bajo un modelo TAE, en comparación a cuando se adopta un modelo basado en tecnologías de insumos.

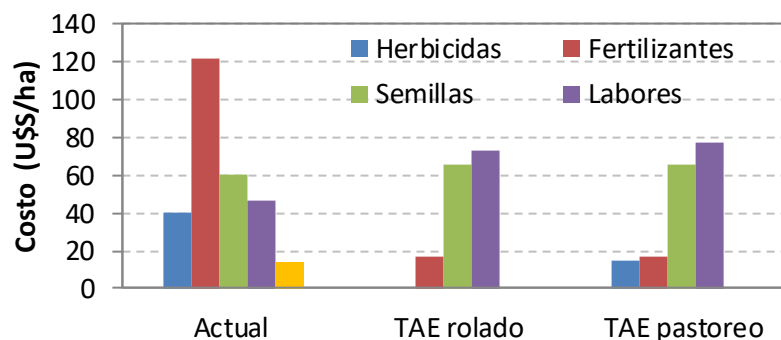


Figura 1. Costos productivos comparativos (expresados en U\$S/ha) de los diferentes trigos: Actual (Trigo candeal, a base de insumos químicos), Trigo TAE sobre rolado y TAE sobre pastoreo.

En la Figura 1 se muestran los principales componentes del costo directo, para los 3 modelos productivos evaluados.

Suponiendo un costo de arrendamiento de 10 qq/ha de trigo (arrendamiento promedio para suelos similares en la región), se calcularon los costos y los márgenes para cada alternativa (Figura 2).

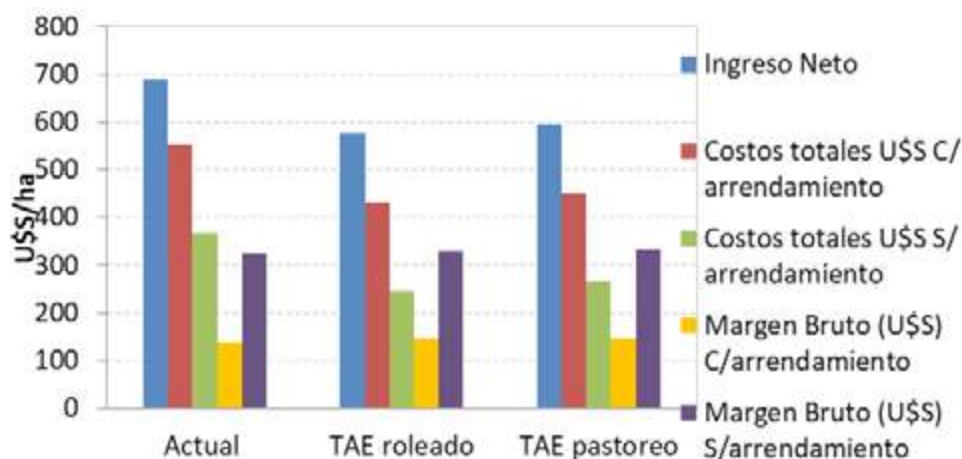


Figura 2. Resultados económicos para los diferentes trigos Actual, TAE roleadado, TAE pastoreo.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados observados se puede concluir que un sistema productivo de trigo TAE presentó mayor margen bruto, mayor retorno por peso invertido y un menor rendimiento de indiferencia que la alternativa de mayor uso de insumos evaluada.

Estos resultados, junto a otros obtenidos en campañas anteriores, indican que es posible, utilizando modelos TAE, obtener cultivos que presenten muy buena rentabilidad, estabilidad de rendimientos y menor riesgo productivo. Además, aplicando conceptos o principios basados en la agroecología, es posible un menor impacto sobre el ambiente debido a una disminución en el uso de insumos y energía externa, pero utilizando estrategias necesarias para el fortalecimiento de los procesos naturales y la interacción entre los componentes del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable (No. 630.2745 A468ag). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México, DF (México). Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
- Vandermeer, J. 1995. The ecological basis of alternative agriculture. Annual Review of Ecological Systems 26: 201- 224.