

¿Es rentable la producción de trigo agroecológico?

Comparación con el modelo industrial actual

Ings. Agrs. *Martín Zamora, Agustín Barbera y Alejandro Hansson*

La agroecología es una disciplina científica que define, clasifica y estudia los sistemas agrícolas desde una perspectiva más ecológica y socioeconómica. Va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas y en lugar de centrar su atención en lo particular, enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos.

Este nuevo enfoque aplicado al desarrollo agrícola es más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas, para abarcar la sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad sin descuidar la necesidad de una mayor producción de alimentos. Los enfoques agroecológicos son económicamente viables porque minimizan los costos de producción al aumentar la eficiencia del uso de los recursos localmente disponibles, son socialmente activadores ya que requieren un alto nivel de participación y para su puesta en práctica, necesitan de mano de obra.

Se considera que la producción de cultivos de base agroecológica debe asentarse en las siguientes premisas:

- 1) Ser suficientemente productiva.
- 2) Ser económicamente viable (a largo plazo y contabilizando todos los costos).
- 3) Ser ecológicamente adecuada (que conserve la base de recursos naturales y que preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global).
- 4) Ser Cultural y socialmente aceptable.

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.

Agroecología aplicada en sistemas extensivos

En los sistemas de producción extensivos, la utilización de los principios agroecológicos recupera la resiliencia del agroecosistema utilizando estrategias de manejo tales como el aumento del número de especies de plantas y la diversidad genética en el tiempo y el espacio, mejoramiento de la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas, etc.), mejoramiento de la materia orgánica del suelo y la actividad biológica, aumento de la cobertura del suelo, utilización de cultivos con elevada habilidad competitiva, asociaciones de plantas con micro-organismos tales como micorrizas y fijadores simbióticos de nitrógeno y eliminación de insumos tóxicos. Por otra parte, la utilización de estos principios redundan en una mayor rentabilidad y estabilidad del sistema, que habitualmente se pierde en los sistemas que tienden al monocultivo, tal como es el caso de la agricultura industrial actual.

El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación económica del cultivo de trigo, comparando dos modelos de producción, uno de base agroecológica y el otro basado en el modelo industrial actual

El trigo en sistemas agroecológicos

Los cultivos que aquí se comparan fueron conducidos en el módulo agroecológico de la Chacra Experimental Integrada Barrow, Partido de Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina. Este análisis incluye las campañas agrícolas 2014 a 2016. El suelo donde se ubica el módulo se caracteriza como Paleudol petrocalcico, con 4,5 % de materia orgánica, una profundidad efectiva de 0,5 m por presencia de tosca (capa de carbonato de calcio endurecida). Esta capa de tosca limita a 80 mm su capacidad de almacenaje de agua útil. La precipitación media es de 800 mm anuales.

A continuación se hace una descripción del manejo realizado en el módulo agroecológico y la tecnología aplicada en el cultivo de trigo dentro de ese módulo y la tecnología aplicada al cultivo de trigo en el modelo industrial (ACTUAL).

- Trigo agroecológico (AGROE) fue cultivado en el módulo que, desde hace 7 años, es manejado utilizando prácticas basadas en los principios agroecológicos (consociación leguminosas-gramíneas, rotación con verdeos, suplementación animal a campo dentro de las parcelas, mezcla de variedades en la especie a cultivar, etc), logrando con ello una baja utilización de insumos externos, mejoramiento en la calidad del suelo (materia orgánica, estructura, actividad y, diversidad biológica, etc) y desarrollo de servicios ecológicos, que hacen a la estabilidad y productividad del sistema. El cultivo antecesor siempre fue maíz y sorgo intersembrado con soja, utilizado como verdeo de verano. En 2014 y 2015 se realizó bajo siembra directa sin agroquímicos y en 2016 se utilizó un arado de cincel a escasa profundidad (10 cm) al cual le fueron adaptadas rejas de escardillo. Antes de la siembra, se pasó un cultivador de campo. La densidad de siembra fue de 120 kg/ha de semilla inoculadas con micorrizas y el agregado de 3 kg/ha de trébol rojo. En 2014 se sembró trigo candeal y trigo pan en 2015 y 2016.

- Trigo conducido bajo el modelo actual (ACTUAL). El cultivo antecesor del trigo siempre fue soja. En las 3 campañas se utilizó trigo candeal con curasemilla. Previo a la siembra se realizaron 2 pasadas de herbicida como barbecho con 2,5 l/ha de Glifosato al 66% + 0,3 l/ha de 2,4-D. Se fertilizó con 100 kg/ha de fosfato diamónico y 200 kg/ha de urea. Se controlaron malezas con Metsulfuron+2,4-D+Dicamba (7 g/ha + 0,15 l/ha + 0,1 l/ha) y luego una aplicación de 0,5 l/ha de Axial para control de gramíneas.

La comparación económica fue realizada en base a la metodología del margen bruto, donde son considerados solamente los costos directos de producción. Si bien no es una metodología considerada como la más adecuada para evaluar a los sistemas agroecológicos, la misma es ampliamente difundida por profesionales y productores y la que posee mayor incidencia sobre la

Tabla 1 Rendimiento en granos (kg/ha) obtenido en el módulo agroecológico y en el módulo de producción con tecnología actual de altos insumos.

	2014	2015	2016
Trigo Agroecológico (AGROE)	3831	3800	2400
Trigo Industrial (ACTUAL)	3735	4400	2000



toma de decisiones.

Rendimiento de los cultivos: en la Tabla 1 se presentan los resultados del rendimiento real de trigo medido en el módulo agroecológico y módulo ACTUAL de Barrow durante las 3 campañas analizadas.

Resultados económicos: en la Tabla 2 se muestran los resultados económicos de cultivo de trigo en ambos sistemas evaluados (AGROE vs. ACTUAL). El valor de labores fue considerado de acuerdo al costo de la UTA (Unidad técnica arada) para la zona (Revista Márgenes Agropecuarios) y los precios de los insumos fueron tomados a partir de los comercios locales de acuerdo al momento en que fueron utilizados. Para el precio de trigo se consideró el valor del mismo al momento de la cosecha. El trigo candeal posee un valor promedio de un 15% superior al valor del trigo pan.

Tabla 2 Costo labores, insumos, cosecha, ingreso, margen bruto, rendimiento de indiferencia y retorno por \$ invertido para cada una de las campañas, según manejo del cultivo de trigo (en Dólares por hectárea).

	2014		2015		2016	
	AGROE	ACTUAL	AGROE	ACTUAL	AGROE	ACTUAL
Labores	107	104	108	103	79	88
Insumos	50,5	239	33,6	248,1	52,5	243,6
Cosecha	80	80	50	70	60	60
Costo Directo total	237,5	423	191,6	421,1	191,5	391,6
Ingreso	588,2	588,2	467,3	541,1	340,6	325,1
Margen Bruto	350,7	165,3	275,7	120	149,1	-66,6
Rend. Indiferencia	1534	2733	1558	3424	1348	2410
Retorno \$ invertido	2,48	1,39	2,44	1,28	1,78	0,83

¿Es rentable la producción de trigo agroecológico?

Ambos modelos de producción no difirieron en el costo de labores. Sin embargo, el modelo ACTUAL presentó 4,6 veces más costo de utilización de insumos (curasemilla, fertilizantes y herbicidas) que el modelo AGROE. Por lo tanto, el costo directo total del trigo agroecológico fue la mitad del costo directo del trigo con tecnología ACTUAL. La disminución de este costo le confiere al modelo agroecológico menores riesgos económicos (reflejado también mediante el análisis del rendimiento de indiferencia) y un mayor margen bruto por hectárea. Para la campaña 2016, donde las condiciones climáticas fueron restrictivas para la obtención de altos rendimientos, el modelo AGROE obtuvo un margen bruto de 150 U\$S/ha, mientras que el margen bruto del modelo actual fue negativo, pese a que se trataba de un trigo candeal donde el precio de la producción es mayor al del trigo pan.

En la Figura 1 se muestra el ingreso, costo directo total (CDT) y el margen bruto promedio de las tres campañas para ambos modelos productivos. El ingreso medio fue levemente superior en el modelo ACTUAL, sin embargo el modelo AGROE presentó un costo medio de la mitad del modelo ACTUAL, por lo que el margen bruto del modelo AGROE resultó en 3,5 veces la obtenida en el trigo del modelo ACTUAL.

El rendimiento de indiferencia difirió entre ambos modelos para el cultivo de trigo, ya que, en promedio para las tres campañas analizadas, en el AGROE con solo 1480 kg/ha se cubrieron los costos de producción, mientras que fueron necesarios 2856 kg/ha para el modelo ACTUAL (Figura 2).

Otra diferencia importante entre los modelos productivos es el retorno por dólar invertido. En el modelo AGROE por cada U\$S invertido se recuperaron U\$S 2,23, mientras que para el modelo ACTUAL fue de 1,17, promedio para las tres campañas (Figura 2).

Figura 1 Ingreso, CDT y margen bruto de trigo promedio de tres campañas bajo ambos sistemas productivos.

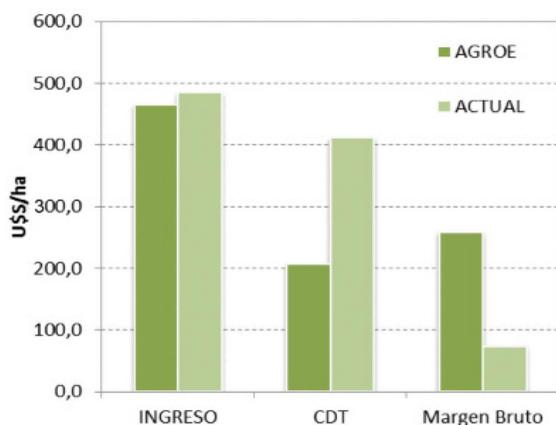
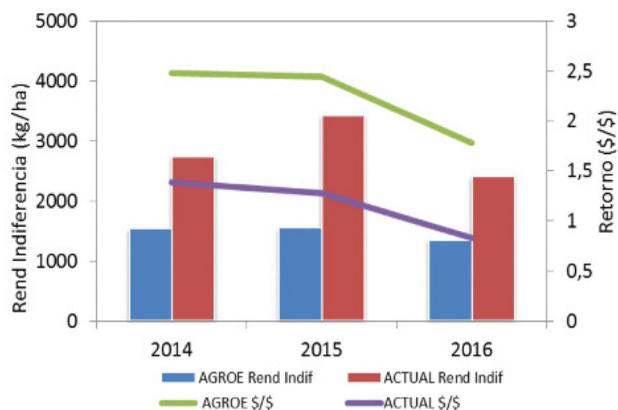


Figura 2 Rendimiento de indiferencia y retorno por U\$S invertido para las tres campañas analizadas, según los dos sistemas de producción.



Consideraciones finales

El cultivo de trigo realizado bajo un enfoque agroecológico presentó mayor margen bruto, mayor retorno por peso invertido y un menor rendimiento de indiferencia que el modelo industrial que hasta hoy predomina en la región.

Es posible, utilizando modelos de base agroecológica, obtener cultivos que presenten muy buena rentabilidad, con mayor estabilidad de rendimiento y un menor riesgo productivo que el modelo industrial.

Además, la aplicación de los principios basados en la agroecología en sistemas extensivos favorece el cuidado del medio ambiente y la producción de alimentos sanos ya que disminuye drásticamente el uso de químicos y energía externa, beneficios no valorados a través de la metodología del margen bruto.

Para el logro de estos resultados es necesario aplicar una visión sistémica de todo el sistema productivo, utilizando todas las estrategias necesarias para el fortalecimiento de los procesos naturales y la interacción entre los componentes. De lo contrario, estos resultados tanto productivos como económicos no estarían asegurados.