



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

## **Evaluación económica de actividades agrícolas en zonas periurbanas. Estudio de caso en Corral de Bustos-Ifflinger**

*Ghida Daza, Carlos INTA EEA Marcos Juárez. E-mail: [ghidadaza.carlos@inta.gob.ar](mailto:ghidadaza.carlos@inta.gob.ar)*

Palabras clave: economía – periurbano – agricultura

### **Resumen**

Los espacios periurbanos generan conflictos por la tensión del crecimiento del desarrollo urbano. Junto a esto se da también una mayor conciencia de los aspectos ecológicos entre los pobladores, lo cual ha llevado al desarrollo de legislación a nivel nacional, provincial y municipal sobre el manejo de agroquímicos en estas áreas.

Una forma de satisfacer la problemática de la interfase urbano-rural que caracteriza a la agricultura periurbana, donde ya no es posible producir con la tecnología de insumos químicos, es desarrollar estrategias de manejo que permitan reducir el uso de insumos e incorporar más procesos en el ciclo productivo. De este modo se tiende a promover la producción agroecológica y las rotaciones. También se busca mejorar la adopción de tecnología (uso de maquinaria para control mecánico de malezas, rotaciones, semilla propia) al servicio de menor dependencia de insumos externos. Teniendo en cuenta los diferentes elementos que se engloban en el concepto de sustentabilidad de la empresa es adecuado considerar el uso de metodologías que analicen en forma conjunta los diversos factores que afectan la toma de decisiones del productor. De allí la utilidad del uso de métodos multicriterio o multiobjetivo para determinar las decisiones del productor en su empresa. El objetivo de este informe fue evaluar la eficiencia global comparativa de un esquema de agricultura en siembra directa en la zona periurbana de la ciudad de Corral de Bustos-Ifflinger respecto al manejo modal de la agricultura en la zona rural sin restricciones. Para ello se consideraron diversos criterios de selección basados en indicadores económicos, financieros, ambientales y sociales.

Como principal conclusión se destaca que el esquema agrícola de la zona periurbana analizada muestra una mayor eficiencia respecto a la agricultura tradicional, no sólo en las variables que identifican la dimensión ambiental sino también en los resultados económicos. De esta manera, la elección de actividades de la zona periurbana se muestra más eficiente tanto en el corto plazo (márgenes brutos) como en el mediano plazo (mejores índices ambientales).

### **Introducción**

La evolución del sector agropecuario pampeano muestra desde fines de la década de 1980 hasta la actualidad un proceso de disminución en el número de productores junto a un aumento de la escala de las empresas (Soverna, 2021). Esto se observa también en el Departamento Marcos Juárez, donde está comprendida el área de la ciudad de Corral de Bustos.

Considerando datos del Relevamiento Agropecuario Provincial de 1986 existían en el departamento 2.494 explotaciones agropecuarias (EAPs) con una superficie promedio de 244 ha mientras que, según los últimos datos del CNA 2018 existían a esa fecha 1.869 EAPs con un promedio de superficie de 389 ha, de lo cual surge una disminución, en el departamento Marcos Juárez, de un 25% de empresas, aumentando el tamaño medio en 59% siguiendo la tendencia global de la agricultura pampeana.

En los espacios periurbanos además se producen conflictos por la tensión del crecimiento del desarrollo urbano. Junto a esto se da también una mayor conciencia de los aspectos ecológicos

entre los pobladores, abordados por numerosos estudios sobre la temática. Esto ha llevado también al desarrollo de legislación a nivel nacional, provincial y municipal sobre el manejo de agroquímicos en estas áreas. (Globalización y agricultura periurbana en la Argentina: escenarios, recorridos y problemas, ed S de Nemirovsky, FLACSO, 2010).

Una forma de satisfacer la problemática de la interfase urbano-rural que caracteriza a la agricultura periurbana, donde ya no es posible producir con la tecnología de insumos químicos, es desarrollar estrategias de manejo que permitan reducir el uso de insumos e incorporar más procesos en el ciclo productivo. Así se tiende a promover la producción agroecológica y las rotaciones basadas en cultivos de cobertura como antecesores de cultivos estivales. También se busca mejorar la tecnología usada (maquinaria para control mecánico de malezas, rotaciones, semilla propia) al servicio de menor dependencia de insumos externos (fertilizantes, semillas, productos pesticidas) (Upex, 2015).

Teniendo en cuenta los diferentes elementos que se engloban en el concepto de sustentabilidad de la empresa es adecuado considerar el uso de metodologías de evaluación que tengan en cuenta, en forma conjunta, los diversos factores que afectan la toma de decisiones del productor. Por ello, surge la utilidad del uso de métodos multicriterio o multiobjetivo para determinar las decisiones del productor en su empresa (De Prada, 2008).

Las decisiones del productor implican factores de coyuntura y largo plazo en aspectos económicos, financieros, productivos, sociales y ambientales (Sarandon, 2002). La consideración que se le dé a algunos o a todos los factores hará que, ante una determinada situación concreta, se pueda optar por tomar comportamientos distintos según los objetivos del decisor. Por ello es de utilidad un esquema multicriterio que tenga en cuenta todas las dimensiones mencionadas en forma conjunta para determinar con más precisión la elección.

## Objetivo

El objetivo del presente informe fue evaluar la eficiencia global comparativa de un esquema de agricultura en siembra directa en la zona periurbana de Corral de Bustos-Ifflinger respecto al manejo modal de la agricultura en la zona rural sin restricciones. Para ello se consideraron diversos criterios de selección basados en indicadores económicos, financieros, ambientales y sociales.

De este modo se muestran los cambios en la eficiencia de ambos esquemas según se consideren los indicadores en forma aislada con una visión parcial de cada uno o con un criterio global que enfoque más la sustentabilidad de la empresa.

## Metodología

Se consideraron los cultivos de trigo /soja de segunda, maíz y soja de primera. En cada caso se evaluó en primera instancia un promedio simple (33,3% de cada una de las tres actividades), mientras que en la agricultura modal se calculó la rotación promedio según datos de censos (20% de trigo /soja de segunda, 20% maíz y 60% soja de primera).

Se calculó, como indicador económico, el margen bruto por actividad y total según la metodología habitual (Gonzalez y Pagliettini, 2006) utilizando los precios agrícolas esperados a la cosecha 2021/22 en diciembre 2021 (Bolsa de Cereales de Bs.As, 2021) y los de insumos en igual período (Revista Márgenes Agropecuarios, 2021). Los rendimientos del modelo agrícola tradicional corresponden al promedio del quinquenio 2015/16 - 2019/20 en el Departamento Marcos Juárez. La productividad agrícola y la estructura productiva modal en la zona periurbana respondió a la consulta con informantes calificados, información recopilada por la Ing. Agr. Alejandra Masino (AER INTA Corral de Bustos). La estructura productiva modal se tomó de publicaciones del autor (Ghida Daza, 2021). Como indicador financiero se consideró el margen global por peso gastado en cada uno de los casos.

La dimensión social de la sustentabilidad se evaluó mediante el cálculo del uso de horas hombre totales, incluyendo las tareas de implantación y protección en cultivos agrícolas.

Para cada esquema se calcularon también los siguientes indicadores ambientales para evaluar el concepto multidimensional de sustentabilidad:

- *Balance de nutrientes (BN)*, en base al cálculo del valor económico del balance de los principales nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) por actividad y global a partir del método de "costos evitados" (Cristeche y Penna, 2008) (Manchado, 2010). De esta forma, en base a información de pérdida neta de nutrientes en agricultura ya existente (IPNI, 2014) y considerando

la productividad promedio en cada actividad se obtuvo el valor económico total de pérdida de nutrientes.

- *Balance de carbono orgánico (CO)*. Considerando una proporción de materia orgánica promedio en suelos agrícolas pampeanos húmedos de 2,45 % (IPNI, 2014) y aplicando metodología de acuerdo a bibliografía (Alvarez y Steinbach, 2006) se obtuvieron los balances de CO en toneladas/ha de cada esquema.

- *Riesgo de contaminación por agroquímicos*, mediante el coeficiente EIQ (Kovach et al, 1992) para cada agroquímico, donde el impacto ambiental de plaguicidas se evalúa por un único valor adimensional que concentra la acción sobre tres componentes: efecto sobre los trabajadores rurales, sobre el consumo y el efecto ecológico. De este modo se calcula el EIQ de campo por actividad.

Así se contó con seis ítems a considerar en la medición de la eficiencia de las soluciones: margen bruto total promedio (en \$ /ha) como índice económico, margen por peso gastado (\$ MB /\$ gastado) como índice financiero, los tres indicadores ambientales ya mencionados (BN, CO, EIQ) y horas hombre /ha (índice social),

A partir de una tabla en que se incluyeron los resultados de cada ítem se normalizaron los resultados de cada indicador para hacerlos comparativos y posteriormente se compararon los resultados en forma conjunta en un diagrama radial para determinar la eficiencia global. Se consideraron los resultados del promedio de los cultivos en forma conjunta, tanto en el caso modal como en el periurbano.

## **Resultados y discusión**

En los cuadros 1 y 2 se muestra la estructura de costos de la agricultura: en el 1 el esquema tradicional en siembra directa en zona rural sin limitaciones y en el 2 la del periurbano según el aporte de los informantes calificados.

**Cuadro 1. Estructura de costos con manejo modal**

CULTIVOS MANEJO		TRIGO SD	SOJA II SD	SOJA I SD	MAÍZ SD
<b>LABORES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
Siembra directa c / f	<b>1,1</b>	1	1	1	1
Pulverización terrestre	<b>0,25</b>	2	3	4	2
Pulverización aerea	<b>0,3</b>		1	1	
Fertilizadora urea	<b>0,35</b>	1			1
<b>SUB-TOTAL LABORES</b>	<b>1,1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>INSUMOS</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
SEMILLA (\$ /kg)		120	90	80	20
HERBICIDAS (dosis)					
Glifosato 54%		2	4	8	2
Atrazina					4,5
Guardian					2
2,4D		0,5		0,5	
INSECTICIDAS (dosis)					
Opera fungic			0,5	0,5	
Coragen		0	0,1	0,1	0,1
Engeo		0	0,2	0,2	
FERTILIZANTES (dosis)					
Urea granulada		100			200
PDA		40		0	50
SPS				50	
<b>RENDIMIENTOS (t /ha)</b>		<b>3,94</b>	<b>2,7</b>	<b>3,84</b>	<b>9,5</b>

**Cuadro 2. Estructura de costos de agricultura en zona periurbana**

CULTIVOS MANEJO		TRIGO SD	SOJA II SD	SOJA I SD	MAÍZ SD
<b>LABORES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
Siembra directa c / f	<b>1,1</b>	1	1	1	1
Pulverización terrestre	<b>0,25</b>	2	3	4	2
Pulverización aerea	<b>0,3</b>		0	0	
Fertilizadora urea	<b>0,35</b>	1			1
<b>SUB-TOTAL LABORES</b>	<b>1,1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>INSUMOS</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
SEMILLA (\$ /kg)		120	90	80	22
HERBICIDAS (dosis)					
glifosato 54%		2	2	4	3,5
Atrazina					1
Guardian					0
2,4D		0,5		0	
Picloran TORDON 24K					0,17
Accuron					1
Dual gold					1
Banbel			0,2	0,2	0,15
Classic			0,007	0,007	
Sencorex			0,7	0,7	
Select			0,8	0,8	
INSECTICIDAS (dosis)					
Opera fungic			0,5	0,5	
Coragen		0	0,03	0,03	0
Engeo		0	0	0	
FERTILIZANTES (dosis)					
Urea granulada		100			275
PMA		40		0	120
SPS				<b>100</b>	
<b>RENDIMIENTOS (t /ha)</b>		<b>3,94</b>	<b>2,7</b>	<b>3,7</b>	<b>12</b>

Surge una leve diferencia en el manejo del periurbano con mayores dosis de fertilizantes en maíz y también en soja de primera, esto luego tiene respuesta en un mayor rinde promedio en el caso de maíz respecto al modal.

En los cuadros 3 y 4 se muestran los resultados económicos de ambos esquemas de agricultura.

### Cuadro 3. Resultados económicos (\$ /ha) manejo modal

	Trigo /Soja II	Soja I	Maíz
Ingreso Bruto	185.274	124.723	190.439
Costo Labores	12.374	7.243	5.885
Costo Insumos	33.157	22.099	43.354
Costo Operativo	45.530	29.342	49.239
Cosecha	16.675	11.225	17.140
Comercialización	19.529	11.645	26.447
Margen Bruto	103.540	72.511	97.614

### Cuadro 4. Resultados económicos (\$ /ha) zona periurbana

	Trigo /Soja	Soja I	Maíz
Ingreso Bruto	185.274	120.176	240.555
Costo Labores	13.764	7.606	7.063
Costo Insumos	33.322	19.633	58.643
Costo Operativo	47.085	27.239	65.706
Cosecha	16.675	10.816	21.650
Comercialización	19.529	11.221	33.407
Margen Bruto	101.986	70.901	119.792

Se muestran resultados levemente menores en el periurbano, excepto en maíz con un margen 23% superior debido a su mayor rinde esperado.

En el cuadro 5 se resumen los resultados y el costo de implantación y protección de las tres actividades en las distintas zonas.

### Cuadro 5. Indicadores económicos comparativos (\$ /ha)

	Agrícola	Agrícola Periurbano
<b>MARGEN BRUTO</b>		
Trigo /soja II	103.540,5	
Maíz	97.613,9	
Soja I	72.510,7	
Trigo /soja II		101.985,6
Maíz		119.791,9
Soja I		70.900,7
<b>Costo Operativo total</b>	124.111,1	140.030,1

Se observa un leve aumento en los costos de la agricultura en el periurbano causada principalmente por el mayor uso de fertilizantes en maíz pero, a su vez, esto le permite al cereal un mayor margen respecto al modal.

## Cuadro 6. Indicadores ambientales comparativos

	Agrícola	Agrícola Periurbano
<b>BAL CARBONO</b>		
ton /ha		
Trigo /soja II	-3,56	
Maíz	-0,886	
Soja I	-1,7452	
Trigo /soja II		-3,56
Maíz		-0,286
Soja I		-1,797
<b>BAL NUTRIENTES</b>		
\$/ha		
Trigo /soja II	-15.060,55	
Maíz	-8.980,97	
Soja I	-28.170,04	
Trigo /soja II		-15.060,55
Maíz		-5.793,28
Soja I		-28.170,04
<b>EIQ</b>		
Trigo /soja II	191,1386	
Maíz	203,24	
Soja I	189,0832	
Trigo /soja II		171,5044
Maíz		113,4814
Soja I		129,05

Se observan valores ambientales algo mejores (menor pérdida de carbono y balance de nutrientes) en la agricultura del periurbano, debido a los mejores datos de maíz, esto también se da en el indicador de contaminación (con menores valores de EIQ), especialmente en maíz y soja de primera en el periurbano.

En el cuadro 7 se muestra el indicador de la dimensión social.

## Cuadro 7. Indicador social comparativo (horas tractorista /ha)

<b>MANO DE OBRA</b>	Agrícola	Agrícola Periurbano
Trigo /soja II	4,1	
Maíz	1,95	
Soja I	2,4	
Trigo /soja II		3,9
Maíz		1,95
Soja I		2,1
<b>Hs Hombre total</b>	<b>8,45</b>	<b>7,95</b>

El cuadro muestra una leve diferencia en el uso del recurso trabajo, siendo en el manejo modal algo mayor respecto al periurbano.

En el cuadro 8 se considera un esquema similar de uso del suelo por la agricultura, tanto en la zona rural tradicional como en el periurbano por lo que se calcula los indicadores acumulados para tres hectáreas, una con trigo /soja II, otra con maíz y la restante con soja de primera.

**Cuadro 8. Indicadores globales comparativos (\$)**

	Agrícola	Agrícola Periurbano
Margen Bruto total	273.665,15	292.678,21
MB /\$ gastado	2,21	2,09
<b>BAL CARBONO (t)</b>	-6,19	-5,64
<b>BAL NUTRIENTES</b>	-52.211,56	-49.023,86
<b>EIQ</b>	583,46	414,04
<b>Hs Hombre total</b>	8,45	7,95

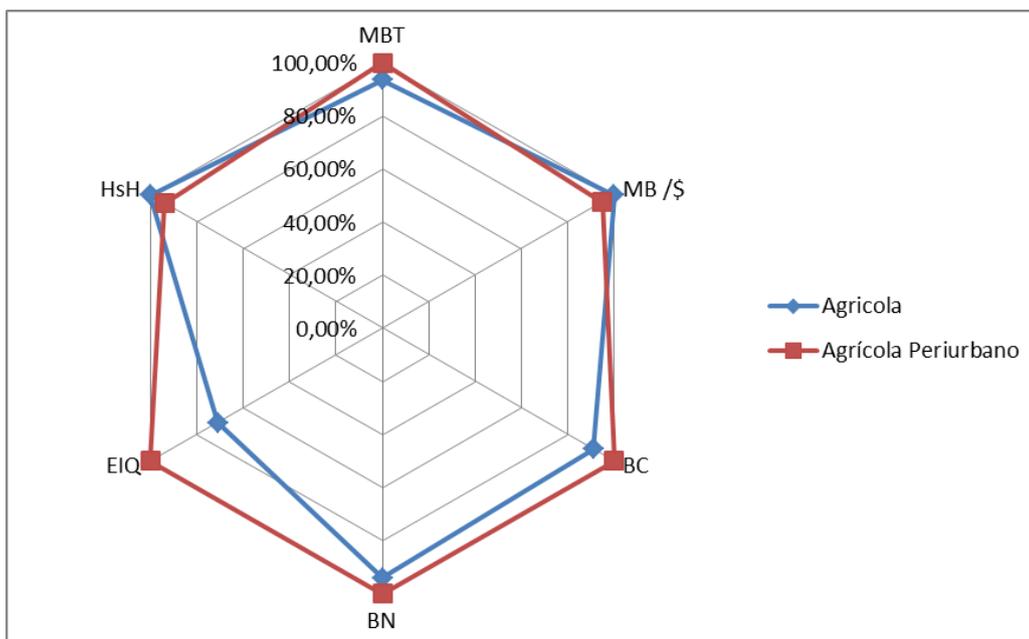
Se muestran valores similares en los índices económicos en ambos manejos y algo mejores en los indicadores económicos en el esquema periurbano. Teniendo en cuenta que la mayor eficiencia se logra con indicadores económicos mayores, índices ambientales de menor pérdida y un mayor uso del factor laboral se confeccionó el cuadro 9 en el que se normalizan los indicadores respecto al mejor valor al que se da el valor 100%.

**Cuadro 9: Indicadores en % respecto al óptimo**

	Agrícola	Agrícola Periurbano
Margen Bruto total	93,50%	100,00%
MB /\$ gastado	100,00%	94,79%
<b>BAL CARBONO</b>	91,15%	100,00%
<b>BAL NUTRIENTES</b>	93,89%	100,00%
<b>EIQ</b>	70,96%	100,00%
<b>Hs Hombre total</b>	100,00%	94,08%
<b>PROMEDIO</b>	<b>93,94%</b>	<b>97,19%</b>

El esquema periurbano presenta mejores índices económicos y ambientales mientras que el manejo tradicional muestra mejor retorno financiero y uso del factor trabajo. Esto se muestra visualmente en el gráfico 1.

**Gráfico 1. Diagrama radial de los indicadores según manejo**



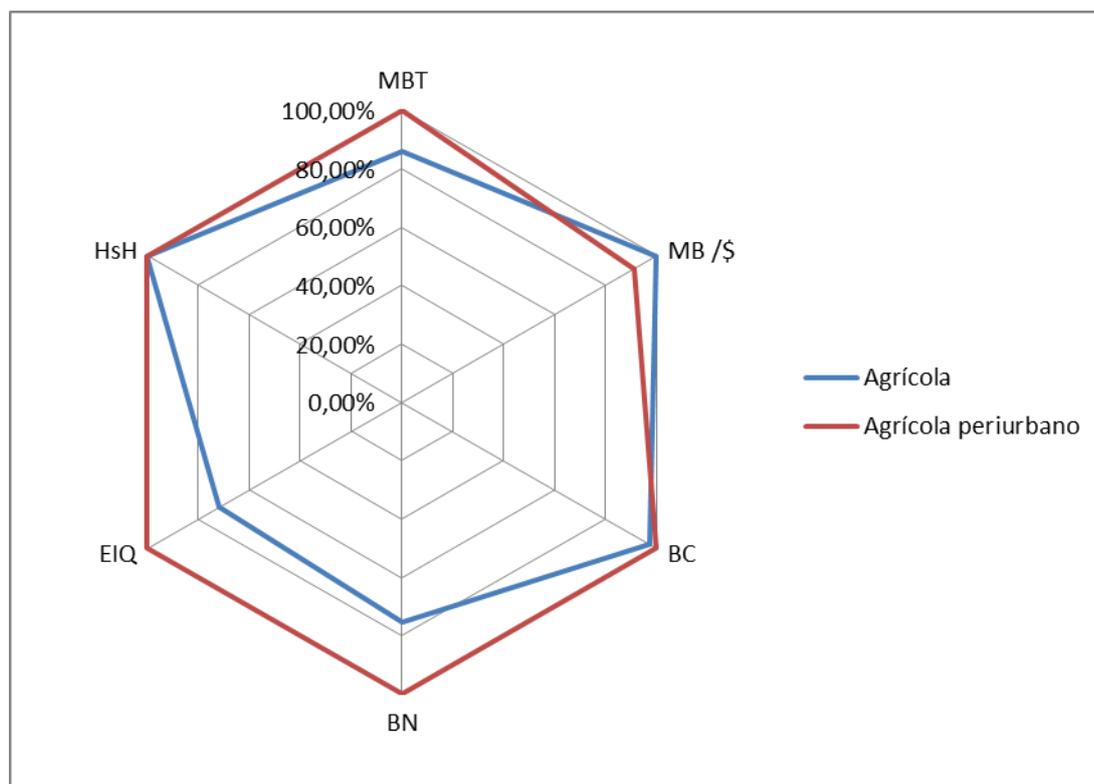
Las diferencias son leves, tanto en los índices económicos y financieros siendo algo mayores en el indicador ambiental de contaminación (EIQ).

En el cuadro 10 y gráfico 2 se muestra igual análisis considerando que el manejo agrícola modal tiene un uso del suelo similar al indicado por encuestas y censos agropecuarios (60% soja de primera, 20% maíz y 20% trigo /soja II).

**Cuadro 10. Indicadores en % respecto al óptimo con rotación agrícola modal**

	Agrícola	Agrícola Periurbano
Margen Bruto total	85,83%	100,00%
MB /\$ gastado	100,00%	91,25%
<b>BAL CARBONO</b>	97,14%	100,00%
<b>BAL NUTRIENTES</b>	75,27%	100,00%
<b>EIQ</b>	71,76%	100,00%
<b>Hs Hombre total</b>	100,00%	100,00%
<b>PROMEDIO</b>	<b>91,34%</b>	<b>98,56%</b>

**Gráfico 2: Diagrama radial de los indicadores según manejo y rotación agrícola modal**



Se observa que aumenta la diferencia a favor del manejo periurbano, tanto en los indicadores económicos (margen bruto) como en los ambientales (especialmente balance de nutrientes y contaminación) mientras que tienen igual valor en el uso de trabajo.

### Conclusiones

- El esquema agrícola de la zona periurbana analizada muestra una mayor eficiencia respecto a la agricultura tradicional, no sólo en las variables que identifican la dimensión ambiental sino también en los resultados económicos según los datos de los informantes.
- La elección de actividades de la zona periurbana, de este modo, se muestra más eficiente tanto en el corto plazo (márgenes brutos) como en el mediano plazo (mejores índices ambientales).
- A través de una adecuada articulación interinstitucional (INTA /MAGyA Cba /UN Villa Maria / Municipalidad Corral de Bustos –Ifflinger) se puede obtener información de las variables con mayor detalle a nivel predial del periurbano para mejorar el análisis y confeccionar políticas que favorezcan la sostenibilidad de las empresas de esta zona en el largo plazo.

**Agradecimientos:** a la Ing Agr Alejandra Masino y el equipo técnico de la AER INTA Corral de Bustos por la información suministrada.

## Bibliografía

- Alvarez R, Steinbach H, 2006 Balance de Carbono en suelos cultivados, en Valor Agronómico y Dinámica en los suelos pampeanos. Ed Facultad de Agronomía. Bolsa de Cereales de Buenos Aires, página web [www.bolsadecereales.com.ar](http://www.bolsadecereales.com.ar), vista el 10/01/2021.
- Cristeche E, Penna J, 2008 Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. INTA, 56 p (Proyecto Estudios Socioeconómicos de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y Recursos Naturales) ISSN 1851-6955; nº 3
- De Prada, J.D., T.-C. Lee, A.R. Angeli, J.M. Cisneros, y A. Cantero G. 2008. Análisis multicriterio para la conservación de suelos: Aplicación a una cuenca representativa del centro Argentino. Revista de la red Iberoamericana de Economía Ecológica 9: p. 45-59. [http://www.redibec.org/I/O/rev9\\_04.pdf](http://www.redibec.org/I/O/rev9_04.pdf)
- Fernandez, D.A., La concentración económica del agro pampeano, 12 p, vista en <https://www.ciea.com.ar/web/wp-content/uploads/2016/12/Doc11-Fern%C3%A1ndez.pdf>
- Ghida Daza C, 2021. Costo beneficio en cultivos de verano. Campaña 2021/22, visto en <https://inta.gov.ar/documentos/costo-beneficio-en-cultivos-de-verano-campana-2021-22>
- Gonzalez M, Pagliettini L, 2006, Los Costos Agrarios y sus Aplicaciones. Ed Facultad de Agronomía, 78 pp
- IPNI. International Plant Nutrition Institute. Oficina regional para el Cono Sur, sitio Web [www.ipni.net](http://www.ipni.net) (10/01/2021)
- Kovach J, Petzoldt C, 1992 A method to measure the environmental impact of pesticides IPM Program Cornell University
- Manchado JC, 2010, La sustentabilidad en la agricultura pampeana. Valoración económica del balance de nutrientes para las principales actividades agropecuarias extensivas del centro sur de la provincia de Buenos Aires. Anales de la 41ª Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, 17pp
- Márgenes Agropecuarios, 2021, Nº 438
- Nemirovsky A, 2007 Globalización y Agricultura Periurbana en Argentina. FLACSO, ISSN 2218-5682 Pag web <http://www.flacso.org.ar/wp-content/uploads/2013/11/Globalizacion-y-agricultura-periurbana-en-la-Argentina.pdf>
- Sarandon S, 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas, en Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandon S ed) Ediciones Científicas Americanas. Cap 20: 393-414
- Soverna S. coordinadora, 2021. La Argentina agropecuaria vista desde las provincias : un análisis de los resultados preliminares del CNA 2018 /- 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : IADE, 2021. 433 p, Libro digital, PDF Archivo Digital: ISBN 978-987-47691-2-1 IADE /UBA.
- UPEX, 2015. Defagot M et al Módulo Agroecológico Periurbano. Asociación Cooperadora de la EERA Marcos Juárez. Informes internos. INTA EEA Marcos Juárez Pag web <https://www.youtube.com/watch?v=yQxFSvQCVto>