



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA
SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA E INSTITUTOS DE
INVESTIGACIONES

Resumen Ampliado

Jornadas Anuales

“Investigaciones en la Facultad” de Ciencias Económicas y Estadística



Jankovic, Verónica Vanina

Letieri Farias, Mariela

Koch, Walter R.

De Batista, Marianela

Fernández, Analía

Instituto de investigaciones Teóricas y Aplicadas, Escuela de Contabilidad.

PRACTICAS SUSTENTABLES EN SISTEMAS PRODUCTIVOS Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN EL SUR DE SANTA FE¹

Resumen

Este trabajo analiza el impacto económico de prácticas sustentables y el índice global de sustentabilidad, con especial énfasis en la rotación agrícola-ganadera, en sistemas agropecuarios del sur de la provincia de Santa Fe, a partir de un enfoque integral sustentado en el Método de Evaluación de la Sustentabilidad Mediante Indicadores de Sustentabilidad. La investigación combina dos estrategias metodológicas complementarias: por un lado, un análisis bibliométrico orientado a identificar las principales líneas de investigación, vacíos teóricos y enfoques actuales en torno a la sustentabilidad agropecuaria y el desempeño económico; y por otro, un estudio de caso que evalúa empíricamente los efectos económicos de la rotación agrícola-ganadera en un establecimiento de la localidad de Sanford (departamento Caseros, Santa Fe), considerando las dimensiones económica-productiva, ambiental y social.

La evaluación se basa en una serie de indicadores derivados del método MESMIS que permiten determinar el índice global de sustentabilidad. Esto nos permite elaborar indicadores económicos que miden directamente los beneficios económicos de una rotación además de ser relevantes para

¹Trabajo elaborado en el marco del Proyecto (80020220700191UR), titulado: "Competitividad en la gestión sustentable de los agronegocios", dirigido por Fernández, Analía y co-dirigido por De Batista, Marianela.

The logo of the Universidad Nacional de Rosario (UNR) is a purple square with the letters "UNR" in white, bold, sans-serif font.

comparar en un mismo sistema dos periodos de tiempo. Estos indicadores son la contribución marginal, la relación producto/insumo, la estabilidad del rendimiento entre ciclos y la diversificación de ingresos.

La comparación de estos indicadores entre los años 1996 y 2014 evidencia mejoras significativas en la eficiencia productiva, en la estabilidad de los ingresos y en la reducción de los costos variables en sistemas rotativos en comparación con el monocultivo continuo, validando su potencial como estrategia sustentable.

Palabras claves: Desarrollo Sostenible, Resultado económico, Rotación agrícola-ganadera, Sector agropecuario.

Abstract

This study analyzes the economic impact of sustainable practices and the overall sustainability index, with a special focus on crop-livestock rotation, in agricultural systems in southern Santa Fe province, using a comprehensive approach based on the Sustainability Assessment Method Using Sustainability Indicators (MESMIS). The research combines two complementary methodological strategies: first, a bibliometric analysis aimed at identifying the main lines of research, theoretical gaps, and current approaches to agricultural sustainability and economic performance; and second, a case study that empirically evaluates the economic effects of crop-livestock rotation on a farm in Sanford (Caseros department, Santa Fe), considering the economic-productive, environmental, and social dimensions.

The evaluation is based on a series of indicators derived from the MESMIS method, which allow for the determination of the overall sustainability index. This enables us to develop economic indicators that directly measure the economic benefits of a rotation and are also relevant for comparing two time periods within the same system. These indicators are marginal contribution, output/input ratio, yield stability between cycles, and income diversification.

Comparing these indicators between 1996 and 2014 reveals significant improvements in production efficiency, income stability, and reduced variable



UNR

costs in crop rotation systems compared to continuous monoculture, validating their potential as a sustainable strategy

Keywords: Sustainable Development, Economic Outcome, Agricultural-Livestock Rotation, Agricultural Sector.

Objetivos

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis de sustentabilidad longitudinal a partir del uso de indicadores, evaluando el impacto económico de incorporar una rotación agrícola-ganadera en un estudio de caso.

Metodología y análisis de datos considerados en la investigación

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de tipo exploratorio, estructurado a partir de una estrategia metodológica bifásica que combina el análisis documental y la evaluación empírica. En una primera fase, se realizó una revisión bibliométrica sistemática, orientada a identificar las principales tendencias, vacíos teóricos y enfoques metodológicos en torno a la sustentabilidad agropecuaria y su dimensión económica. Esta etapa aportó un marco referencial sólido, a partir del cual fue posible contextualizar y fundamentar la elección de indicadores y prácticas a evaluar.

En una segunda fase, se desarrolló un estudio de caso aplicado, utilizando el método MESMIS como herramienta central para la recolección, organización e interpretación de datos sobre un sistema agropecuario específico y poder establecer el grado de sustentabilidad de la práctica aplicada y a continuación elaborar nuevos indicadores económicos para determinar el impacto de dicha práctica. La articulación entre ambas fases permitió conectar el plano conceptual con la realidad productiva concreta, favoreciendo una lectura integrada entre teoría y práctica. Así, el diseño metodológico no solo permitió validar empíricamente los aportes de la literatura, sino también adaptarlos a las particularidades del contexto local, consolidando una propuesta rigurosa y pertinente para la evaluación del impacto económico de prácticas sustentables.



Fase 1 – Revisión bibliométrica: estado del arte

Se llevó a cabo un análisis bibliométrico, tipo revisión de alcance (scoping review) siguiendo los lineamientos metodológicos de Peters et al. (2022). El objetivo fue mapear investigaciones académicas recientes que abordaran:

- Evaluación de la sustentabilidad agropecuaria (con foco en el método MESMIS);
- Impacto económico de prácticas sustentables;
- Transformaciones productivas territoriales vinculadas a rotaciones agrícola-ganaderas.

Las fuentes utilizadas fueron Google Scholar, Science Direct y ResearchGate, utilizando palabras claves en español, inglés y portugués, y acotando la búsqueda a publicaciones entre 2014 y 2024. Se identificaron 277 documentos, de los cuales se seleccionaron 85 que cumplían con los criterios de inclusión definidos: pertinencia temática, enfoque integral (económico-ambiental-social) y calidad académica.

Esta fase permitió identificar vacíos teóricos, particularmente en lo referido al análisis económico de las prácticas sustentables, lo que justificó avanzar hacia una fase empírica en contexto local.

Fase 2 – Estudio de caso y aplicación del método MESMIS

La segunda etapa se basa en un enfoque cualitativo con la aplicación del método MESMIS, mediante un estudio de caso, para comprender la dinámica de la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en el sur de Santa Fe.

Esta estrategia permite observar longitudinalmente, durante el periodo 1996 a 2014, los efectos de la práctica bajo análisis (rotación agrícola-ganadera) sobre la sustentabilidad y analizar el desempeño económico de ésta con nuevos indicadores. El establecimiento se encuentra en la localidad de Sanford, en el departamento Caseros en el sur de Santa Fe. Este establecimiento tiene orientación productiva predominantemente agrícola: más del 80% de la



UNR

superficie útil de la explotación agropecuaria (EAP) dedicada a la producción de cultivos (anuales extensivos y/o intensivos).

Para ello, se diseñó un relevamiento empírico combinado, que incluyó:

- **Evaluación de la sustentabilidad de la práctica con metodología MESMIS.**

Se utilizó una encuesta y entrevistas semiestructuradas con el productor, para reconstruir las estrategias productivas en dos momentos del tiempo (1996 y 2014), extraída del trabajo publicado por Vaccaro Milo y colaboradores en 2021.

- **Construcción de indicadores cuantitativos económicos** que nos permitan evaluar el impacto económico de la práctica aplicada. La contribución marginal por hectárea, la relación producto/insumo, la estabilidad del rendimiento entre ciclos y la diversificación de ingresos, constituyen indicadores clave en la evaluación del impacto económico de la práctica agro-productiva. Según González y Macías (2005), estos indicadores permiten captar la viabilidad económica de un sistema a largo plazo, al reflejar tanto su capacidad de generar excedentes como su eficiencia en el uso de recursos.

Problemas planteados, principales hipótesis y resultados

En los sistemas agropecuarios del sur de Santa Fe, la expansión del monocultivo de soja, la simplificación del manejo y el uso intensivo de tecnología (fitosanitarios, cultivos GM) han generado pérdida de biodiversidad, degradación del suelo y vulnerabilidad económica y climática. No obstante existe una falta de evidencia empírica, especialmente económica, sobre si la rotación agrícola ganadera mejora la sustentabilidad (ambiental, social y económica) de los sistemas productivos frente al monocultivo continuo, en el contexto concreto de un establecimiento del sur de Santa Fe (Sanford), comparando dos momentos: 1996 y 2014.



UNR

A partir del objetivo, se pueden reconstruir las hipótesis de trabajo:

- La incorporación de una rotación agrícola-ganadera en el establecimiento estudiado incrementa el Índice Global de Sustentabilidad (IGS) del sistema en el período 1996–2014, respecto del sistema sin esa práctica (monocultivo).
- La rotación agrícola-ganadera mejora el desempeño económico del sistema, reflejado en:
 - mayor contribución marginal por hectárea.
 - mejor o más eficiente relación producto/insumo.
 - mayor estabilidad de los rendimientos entre ciclos.
 - mayor diversificación de ingresos.
- Los sistemas que incorporan rotación de cultivos y ganadería son más sostenibles ecológica y económicamente que los sistemas de monocultivo continuo en el sur de Santa Fe.

Resultados

El análisis bibliométrico brinda un panorama cuantitativo y sistemático del estado del conocimiento del tema bajo estudio sirve como base diagnóstica global que orienta la selección del caso de estudio, las preguntas de investigación y la interpretación de resultados contrastados con tendencias identificadas en la literatura.

Respecto al Estudio de caso y aplicación del método MESMIS, podemos identificar resultados de sustentabilidad y resultados económicos.

1. Resultados de sustentabilidad (MESMIS – IGS)

- Se calculó el Índice Global de Sustentabilidad (IGS) para el caso Sanford siendo para 1996 un 32% y para 2014 un 60,2%. Por lo tanto se verifica un incremento aproximado del 88% en el IGS, lo que lleva a inferir que la rotación agrícola-ganadera es una práctica sustentable para el sistema analizado.



UNR

- Hay mejora de indicadores parciales en los distintos periodos analizados
 - Diversidad de actividades: 33% → 66%
 - Unidades de negocio: 33% → 66%
 - Ingreso global neto: 40% → 75%
 - Análisis de suelo: 20% → 100%
 - No uso de agroquímicos: 20% → 30% (menor uso sin pérdida de rendimiento).
 - Adopción de innovaciones: 37,5% → 75%
 - Asociativismo, habilidades y destrezas, asesoramiento técnico también mejoran de forma notable.

Estos cambios muestran una mejor calidad de suelo, reducción del uso de agroquímicos con igual o mejor rendimiento y mayor capacidad de innovación y organización del productor.

2. Resultados económicos específicos

a) Contribución marginal (CM) por hectárea

- Se registra un aumento total de la CM de alrededor del 143% entre 1996 y 2014.
- Pese a la caída en el trigo, la incorporación de maíz, soja de segunda y ganadería compensa y estabiliza el resultado global.

b) Relación producto/insumo



Año 1996	Año 2014
<ul style="list-style-type: none">• Soja: 2,74• Trigo: 4,12	<ul style="list-style-type: none">• Soja 1ª: 2,42• Soja 2ª: 3,17• Maíz: 1,97• Trigo: 1,49• Invernada: 8,05 (muy eficiente).

c) Estabilidad del rendimiento entre los ciclos de análisis

- Incrementos sostenidos de rendimientos:
 - Soja 1ª: de 2.000 kg/ha → 3.500 kg/ha
 - Trigo: de 3.200 kg/ha → 3.500 kg/ha
 - Incorporación de maíz (10.000 kg/ha) y soja 2ª (2.800 kg/ha) y carne (474 kg/ha) al sistema.

Se observa menor variabilidad interanual y mayor capacidad del sistema para sostener productividad.

d) Diversificación de ingresos

- La diversidad de actividades y las unidades de negocio pasan de 33% → 66%.
- El ingreso global neto aumenta de 40% → 75%.

Esto implica una mayor estabilidad financiera, menor dependencia de un solo cultivo y mayor resiliencia ante cambios climáticos o de precios.



Descripción de la novedad y relevancia del Trabajo

Este trabajo presenta una contribución novedosa al integrar nuevos indicadores de análisis económico con la evaluación de la sustentabilidad en sistemas agropecuarios, mediante la aplicación del método MESMIS en un estudio de caso longitudinal poco explorado en el contexto argentino. La relevancia radica en que, si bien existe abundante literatura sobre impactos ambientales de prácticas sustentables, son escasos los estudios que cuantifican su efecto económico de manera sistemática a lo largo del tiempo. Al centrar el análisis en indicadores económicos concretos como la contribución marginal por hectárea, la relación producto/insumo, la estabilidad del rendimiento y la diversificación de ingresos; este trabajo aporta evidencia empírica robusta sobre los beneficios económicos de la rotación agrícola-ganadera frente al monocultivo. Esta perspectiva permite no solo visibilizar los impactos positivos de dichas prácticas en la eficiencia productiva y la resiliencia del sistema, sino también proporcionar herramientas analíticas para la toma de decisiones.



UNR

Referencias Bibliográficas

Astier, M., García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y., González-Esquivel, C., & Maser, O. (2012). Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program (1995–2010). *Ecological Indicators*, 23, 95–109. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.02.020>

Custodio, H. M., Guedes, L. P. C., Ribeiro, K. F., & Marvila, M. T. (2023). A review of socioeconomic indicators of sustainability and their use. *Ecological Economics*, 204, 107679. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107679>

Cruz, F., Bautista, A. C., & González, G. (2024). An assessment of sustainability of dual-purpose dairy systems using MESMIS. *Sustainability*, 16(16), 7054. <https://doi.org/10.3390/su16167054>

FAO. (1993). *Sistemas de producción sostenibles en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Giménez, G. D., Vaccaro Milo, M., Guglielmone, P., & Jankovic, V. V. (2019). Evaluación participativa de la sustentabilidad en sistemas mixtos del centro de Argentina: aprendizajes desde una perspectiva agroecológica. *Revista de Agroecología Latinoamericana*, 4(1), 45–60.

González, J. A., & Macías, F. (2005). Indicadores para la evaluación de la sostenibilidad en los sistemas agrarios. In J. Álvarez-Coque et al. (Eds.), *Sostenibilidad del desarrollo agrario* (pp. 63–90). Universidad Politécnica de Valencia.

Hailu, B. T., Adetunji, A. T., & Zhang, X. (2024). No-Till and Crop Rotation Are Promising Practices to Enhance Soil Health in Cotton-Producing Semiarid Regions. *Soils*, 8(4), 108. <https://doi.org/10.3390/soils8040108>



UNR

Lavado, R. & Taboada, M. (2009). Impacto de las prácticas agrícolas sobre el suelo. *Revista de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo*, 27(1), 35–44.

Litwin, G., Maekawa, M., Engler, P., & Centeno, A. (2022). Utilización del método MESMIS en la evaluación de la sustentabilidad. Trabajo presentado en jornadas académicas. Disponible en

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/365680938>

Moreno, M. T., et al. (2020). La calidad del suelo en sistemas agrícolas y su relación con la materia orgánica. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), España.

Nicholls C. I., & Altieri, M. A. (2013). *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Ediciones Nordan-Comunidad.

Miretti, M., Adamoli J., CAPURRO, J., & De La Fuente, E. (2011). *La agricultura sin agricultores y sus consecuencias en la estructura territorial*. Ediciones INTA.

Peters, M. D. J., et al. (2022). Scoping reviews: reinforcing and advancing the methodology and application. *Systematic Reviews*, 11(1), 5.

Speelman, E. N., López-Ridaura, S., Colomer, N. A., Astier, M., & Masera, O. R. (2007). Ten years of sustainability evaluation using the MESMIS framework: Lessons learned from its application in 28 Latin American case studies. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 14(4), 345–361. <https://doi.org/10.1080/13504500709469735>

Singh, J., Clay, D. E., & Carlson, C. G. (2022). Crop Yield and Economics of Cropping Systems Involving Different Rotations, Tillage, and 24 Years of No-Tillage Diversified Crop Rotations. *Agricultural Economics Publications*, 36. https://openprairie.sdstate.edu/econ_pubs/36

Vaccaro Milo M., et al.(2021), Transitando hacia la evaluación de la dinámica de sustentabilidad de los sistemas de producción y territorios. equipo local oliveros del P.E. I046. Rev PMP Agosto/21. Pag 1-20.