

Artículo de divulgación

# Estudio de la sustentabilidad de sistemas agropecuarios del sur de la provincia de Santa Fe

Larripa, M.<sup>1</sup>; Pece, M.<sup>2</sup>; Alvarez, H.<sup>1</sup><sup>1</sup> Catedra de Producción Animal - Facultad de Ciencias Agrarias - UNR<sup>2</sup> EEA Rafaela - INTA Argentina[mlarripa1@gmail.com](mailto:mlarripa1@gmail.com)

## Introducción

El concepto sustentabilidad se introduce por primera vez en el informe "Nuestro futuro común", resultante del documento de la Comisión para el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas realizado a mitades de los años ochenta. Allí, se define al desarrollo sustentable (o sostenible) como aquel "que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Cervio, 2007). Tradicionalmente, al concepto de sustentabilidad se le atribuyen tres dimensiones: medioambiental, económica y social, contenidas implícitamente en la definición mencionada.

Según informan Gastaldi et al. (2016), en las últimas décadas se registra en nuestro país una tendencia a la intensificación y concentración de los rodeos lecheros, lo que se traduce en una disminución de la cantidad de establecimientos y en un incremento de la carga animal y del volumen de producción media diaria.

En la actualidad, la mayoría de los tambos ordeñan un porcentaje mayor de vacas para lo que fueron concebidos, lo cual ocasiona problemas de manejo por mayores volúmenes de estiércol, de contaminación y de traslado de fertilidad. A su vez, implica un desperdicio importante de nutrientes y posibles problemas sanitarios, entre otros inconvenientes (La Manna et al., 2004).

La producción agropecuaria del sur de la provincia de Santa Fe está compuesta por una amplia gama de sistemas entre los que podemos identificar agrícolas, ganaderos y mixtos (agrícola-ganaderos), siendo ellos los responsables de las características sociales de una región determinada, por lo que la prevalencia de alguno condiciona la sustentabilidad, no solo del propio sistema, sino también de la región en la cual está

inmerso. Por tal motivo, realizar un análisis global de un sistema de producción agropecuario implica identificar variables que incluyen los factores de producción, la actividad productiva y la tecnología de manera interrelacionada para el logro de su principal objetivo: producir y generar un ingreso que permita su persistencia y crecimiento, en armonía con el medio ambiente.

En este contexto, en el presente trabajo se estudió la sustentabilidad ambiental y socioeconómica de diferentes sistemas productivos ubicados en el área en estudio.

## Caracterización de los sistemas en estudio

Se identificaron 4 sistemas de producción agropecuaria típicos de la región, que fueron relevados durante el ciclo 2013-2014, los que se caracterizaron como: agricultura planificada, monocultivo de soja, mixto con tambo base pastoril y mixto con tambo base pastoril intensificado. En el caso de la agricultura planificada se consideró que el establecimiento posea una rotación típica de la zona con una antigüedad de más de 10 años, que incluya cultivo de soja, maíz y trigo con la utilización de la siembra directa conjuntamente con un paquete tecnológico compuesto de prácticas de manejo e insumos acorde a la época. Para el monocultivo de soja se trabajó con un establecimiento de más de 20 años con este tipo de cultivo con siembra directa y el paquete tecnológico que acompaña dicha actividad. Para las explotaciones tamberas, ambas son sistemas mixtos, rotando con cultivos agrícolas como soja y maíz en los lotes de buena aptitud. En ambos casos sus rodeos están compuestos por la totalidad de las categorías que pueden estar presentes en un tambo. El tambo base pastoril posee una estructura forrajera compuesta por pastizales naturales, pasturas base alfalfa y verdes de invierno, completando la dieta con balanceados que se le suministra a las vacas en ordeño, con lo cual evidencia un

nivel bajo de suplementación. El tambo base pastoril intensificado incorpora, a lo mencionado anteriormente, el uso de silaje de maíz y subproductos para completar la dieta, entre los que se encuentran semilla de algodón y pellets de oleaginosas, lo cual refleja un nivel alto de suplementación.

## Metodología aplicada al estudio

Los establecimientos que formaron parte del presente estudio se visitaron y relevaron mediante entrevistas dirigidas para el registro de datos necesarios. Para evaluar la sustentabilidad ambiental se utilizó el programa AgroEcoIndex<sup>®</sup> del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Viglizzo et al, 2009), que permitió el cálculo de 18 indicadores, calificados en una escala de cinco puntos: muy favorable, favorable, medio, desfavorable y muy desfavorable.

En el caso del aspecto socio-económico se evaluaron con un sistema de 17 indicadores elaborados por el grupo de trabajo (Larripa et al, 2015). Se consideró una escala de 1 (baja sustentabilidad) a 5 (alta sustentabilidad). Se pudo estimar también un Índice de Sustentabilidad Socio-económico (ISE) global para cada caso evaluado.

## Resultados

En el Cuadro N° 1 se presentan los valores obtenidos para los indicadores ambientales en cada uno de los sistemas estudiados. Del análisis de los resultados surge que los sistemas mixtos presentan balances de nitrógeno y fósforo más favorables que los agrícolas, pero son menos eficientes en el uso de la energía, especialmente el sistema intensificado. El monocultivo de soja presentó baja agro-diversidad, balances de nitrógeno y de fósforo negativos, altas pérdidas de materia orgánica del suelo y como consecuencia de esa pérdida de carbono, una elevada producción de gases con efecto invernadero.

**Cuadro N° 1.** Resultados comparativos de la sustentabilidad ambiental para los diferentes establecimientos analizados.

INDICADORES	AP	MS	TP	TI	Unidad
Consumo de energía fósil	32798,61(MDF)	3576,68(MF)	12707,92(M)	44513,50(MDF)	Mj/ha/año
Producción de energía	161198,37(MF)	94461,00(MF)	16166,65(MDF)	41603,3(MF)	Mj/ha/año
Eficiencia de uso de la energía fósil	0,20(MF)	0,04(MF)	0,79(F)	1,07(M)	Mj EF/Mj prod.
Balance de Nitrógeno	-14,74(M)	-29,97(M)	99,19(MF)	42,74(MF)	kg/ha/año
Balance de Fósforo	-14,71(MDF)	-16,44(MDF)	1,00(F)	2,53(F)	kg/ha/año
Cambio de stock de C del suelo	0,30(MF)	-0,41(MDF)	0,20(F)	0,00(F)	ton/ha/año
Cambio de stock de C de la biomasa leñosa	0,00(F)	0,00(F)	0,13(MF)	0,00(F)	ton/ha/año
Riesgo de contaminación por N	0,00(MF)	0,00(F)	1340,48(MDF)	0,00(MF)	Mg1
Riesgo de contaminación por P	0,00(MF)	0,00(F)	135,56(MDF)	0,00(MF)	Mg1
Riesgo de contaminación por plaguicidas	11,44(MF)	3,00(MF)	7,02(MF)	2,30(MF)	Índice Relativo
Riesgo de erosión hídrica y eólica	4,17(MF)	7,01(MF)	1,79(MF)	0,65(MF)	ton/ha/año
Balance de gases invernadero	2,38(F)	59,42(MDF)	1,05(F)	8,58(F)	ton/ha/año
Consumo de agua	361,82(M)	254,68(MF)	252,60(M)	1002,34(MDF)	mm/año
Eficiencia de uso del agua	38,09(DF)	26,81(MDF)	15,59(MDF)	106,63(MF)	%
Relación lluvia-energía producida	58,93(MF)	100,57(MF)	1002,06(MDF)	225,94(F)	l/Mj
Riesgo de intervención de hábitat	0,92(MDF)	0,92(MDF)	0,62(D)	0,69(MDF)	Índice Relativo
Impacto sobre el hábitat	2,09(MF)	3,15(MF)	0,63(MF)	0,36(MF)	Índice Relativo
Agro-diversidad	2,29(M)	1,02(MDF)	2,47(M)	1,67(DF)	Índice Relativo

AP: agricultura planificada, MS: monocultivo de soja, TP: mixto con tambo de base pastoril, TI: mixto con tambo pastoril intensificado. MF: muy favorable; F: favorable; M: medio; DF: desfavorable; MDF: muy desfavorable

En cuanto a los indicadores socio-económicos, los resultados se muestran en el Cuadro N°2. Se observa que los sistemas mixtos tienen niveles de ISE altos en especial por poseer mano de obra asalariada, buenos niveles de gestión y de capacitación, residir en el campo, ser propietarios, tener deseos de continuidad en la actividad y recibir adecuado asesoramiento profesional. En tanto, según el indicador habitabilidad, los sistemas agrícolas carecen de vivienda por lo que no se reside en el predio. No obstante ello, la agricultura planificada también muestra un alto nivel de ISE, fundamentalmente como resultado de la buena gestión tecnológica y comercial, la capacitación productiva, el asesoramiento profesional y la sucesión definida. El monocultivo de soja evidencia los valores más bajos de ISE fundamentalmente por carecer de mano de obra externa y tener baja participación y diversidad productiva. La calidad de vida del entorno es alta para todos los sistemas evaluados.

**Conclusiones**

En los últimos años el concepto de sustentabilidad ha ganado espacio en la agenda

**Cuadro N° 2.** Evaluación de indicadores socio-económicos para los casos en estudio

INDICADORES	AP	MS	TP	TI
Gestión tecnológica (GT)	5	3	3	5
Gestión comercial (GC)	5	5	3	5
Participación productiva (PP)	5	1	3	5
Grado de diversidad productiva (DP)	5	1	3	3
Nivel de asesoramiento (NA)	5	5	4	5
Tipo de mano de obra (MO)	3	1	5	5
Grado de capacitación productiva de productor (CPR)	5	3	3	5
Grado de capacitación productiva del personal (CP)	5	NE	3	5
Acceso a la educación del empleado (AEE)	2	NE	3	5
Acceso a la educación del productor (AEP)	5	3	5	5
Calidad de vida del entorno (CE)	5	5	5	5
Habitabilidad (H)	NE	NE	5	5
Protección de la salud del personal (PS)	5	NE	5	5
Percepción del productor en lo que a su calidad de vida se refiere (CVP)	5	5	5	3
Percepción de los empleados en lo que a su calidad de vida se refiere (CVF)	3	NE	3	5
Tipo de tenencia de la tierra y tamaño de la unidad productiva (TT)	3	2	5	5
Sucesión en la actividad (ST)	5	4	3	5
<b>Indicador Socio-Económico (ISE)</b>	<b>4,2</b>	<b>2,2</b>	<b>3,9</b>	<b>4,8</b>

NE: no posee

académica vinculada a los procesos productivos y sus consecuencias ambientales y sociales. A decir de Naredo (1996), citado por Larripa y Albanesi (2010), "...a la hora de la verdad, el contenido de este concepto no es fruto de definiciones explícitas, sino del sistema de razonamiento que apliquemos para acercarnos a él. Evidentemente si, como está ocurriendo, no aplicamos ningún sistema en el que el término sostenibilidad concrete su significado, éste se seguirá manteniendo en los niveles de brumosa generalidad en los que hoy se mueve..."

Tomando este concepto y de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que los sistemas mixtos de producción lecheros producen un impacto menor en el medioambiente y condicionan en menor magnitud la sustentabilidad ambiental de la región en la cual se encuentran. Además, para los casos analizados, los sistemas mixtos y la agricultura planificada favorecen la sustentabilidad socioeconómica, repercutiendo en la región en general. Asimismo, se puede reforzar también la idea de que la incorporación en forma masiva del monocultivo de soja ha modificado negativamente el paisaje regional, impactando en las economías locales.

#### Reflexiones finales

Habría que enfatizar finalmente que las estrategias para lograr la sustentabilidad agropecuaria van mucho más allá de aspectos técnicos y sociales locales. Es clave para este proceso lograr "articulaciones" apro-

piadas a los agroecosistemas con el contexto regional y nacional. Se requieren entre otras cosas, un marco legal adecuado al manejo sustentable de los recursos naturales, la instrumentación de un sistema de ordenamiento territorial, políticas agrarias que incentiven mercados adecuados, donde se incorporen las externalidades ambientales de las prácticas convencionales. También se necesitan procesos democráticos y una representación efectiva de los diferentes actores sociales en la toma de decisiones, programas que promuevan la infraestructura zonal adecuada y la generación y transferencia de tecnologías adaptadas a la diversidad de cada población y región agroecológica. Finalmente como plantea Radrizzani (2001), será necesario generar sistemas de monitoreo y seguimiento que evalúen los cambios que se dan en los agroecosistemas en el marco de la sustentabilidad.

#### Bibliografía

Cervio, V. 2007. Los recursos no son tan renovables. Impacto Ambiental en Agosistemas. Ed. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Gastaldi, L.; Engler, P.; Litwin, G.; Centeno, A.; Maekawa, M. y Cuatrin, A. 2016. Lechería pampeana: resultados productivos ejercicio 2014-2015. <http://inta.gob.ar/documentos/lecheria-pampeana-resultados-productivos-2014-2015>. Consultado el 15 de junio de 2016.

La Manna, A.; Mires, J.; Acosta, y Torres, I. 2004. Utilización de efluentes en tambos, resumen de investigación. Resultados experimentales en Lechería. INIA La Estanzuela.

Larripa, M. y Albanesi, R. 2010. El desafío de la Sustentabilidad en sistemas ganaderos del norte santafesino. El rol de la mano de obra. Trabajo presentado como Ponencia en el II Congreso Internacional de Desarrollo Local y I Jornadas Nacionales en Ciencias Sociales y Desarrollo Rural. 17 pp. En CD. ISBN 978-987-1635-13-9. Univ. Nacional de La Matanza. San Justo.

Larripa, M.; Alvarez, H.J.; Pece, M.A.; Planisich, A. y Nalino, M. 2015. Estudio de la Sustentabilidad socio-económica de sistemas lecheros del sur de Santa Fe. IX Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos. Publicado en CD: ISBN 1851-3794E. Fac. Cs. Económicas UBA. Buenos Aires, 2015.

Radrizzani, A. 2001. Fundamentos para una política de manejo sustentable de los recursos naturales. INTA EEA Santiago del Estero.

Viglizzo, E.F., Frank, F. y Cabo, S. 2009. ArgoEcoIndex<sup>R</sup>. Programa Nacional de Gestión Ambiental. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

## SECRETARÍA DE RELACIONES INTERNACIONALES FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNR

*Trabajamos para generar ámbitos de intercambio colaborativo y construir experiencias pedagógicas desde la generosidad y el entendimiento entre culturas*

La Secretaría de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Agrarias tiene por objetivo principal contribuir al logro de una "trascendencia internacional" de la Facultad. Para ello contamos con herramientas de difusión de información sobre oportunidades internacionales de participación, como así también brindamos asesoramiento personalizado a estudiantes, docentes e investigadores que deseen participar en convocatorias internacionales.

Nuestro interés por la cooperación internacional es prioritario. Su función es importante para institucionalizar los lazos pre-existentes con otras entidades fuera de nuestro país y fomentar nuevas vinculaciones, permitiendo a nuestra comunidad educativa profundizar colaboraciones académicas y de formación profesional.

Consultas: [rrii-agr@unr.edu.ar](mailto:rrii-agr@unr.edu.ar)