

SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINOS. REVISIÓN DE INDICADORES.

DUPUY, F.¹¹ y MARIANO, R.¹²

RESUMEN: El desarrollo y la producción sustentable buscan producir minimizando el uso de insumos químicos, la utilización de recursos naturales, la contaminación del suelo, agua y alimentos. Un análisis y gestión productiva holística necesita integrar la dimensión ambiental, social y económica. El tema está instalado en los organismos internacionales, la opinión pública y en los ámbitos académicos. Los indicadores son instrumentos que permiten evaluar y seguir las medidas dispuestas en un modelo productivo de transición hacia un modelo agroecológico. Este trabajo realiza una revisión bibliográfica para seleccionar indicadores sociales, ambientales y económicos propuestos y utilizados en experiencias aplicadas en establecimientos pecuarios ovinos en transición agroecológica. Los indicadores más utilizados se seleccionaron para medir el desempeño del modelo productivo, con el fin de operacionalizar la visión y la práctica y promover cambios congruentes con la Agenda 2030.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo sostenible, transición agroecológica, monitoreo.

INTRODUCCIÓN: La creciente demanda alimentaria y el desarrollo económico presionan los sistemas de producción de alimentos impulsando cambios tecnológicos para responder a esta creciente demanda (Benavides et al., 2019). La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) plantea la necesidad de transformar los modos de producción actuales, esto es pensar el desarrollo de manera sostenible, inclusiva y con visión de largo plazo (Naciones Unidas, 2018). Para esto la materialización del Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas es la Agenda 2030, de ella se desprenden 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), metas e indicadores para el desarrollo sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental.

El reemplazo de tierras naturales y ganaderas por tierras agrícolas fue el cambio más notorio que experimentó la agricultura a lo largo del siglo 20 (Viglizzo et al., 2010). En la Región Pampeana se produce, desde hace varios años, el fenómeno conocido como corrimiento de la frontera agrícola, por el cual los cultivos extensivos se producen en zonas donde antes predominaba la ganadería bovina, generalmente zonas menos aptas para agricultura (Giordani y Cittadini, 2020).

Esta mirada, pensada desde la conceptualización del desarrollo sostenible, deja al descubierto los problemas que se presentan en los sistemas de producción desde el punto de vista biofísico cuando se proyecta

¹¹ Docente y nodocente universitario de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de La Pampa. fernandogdupuy@gmail.com

¹² Docente-investigador de la Facultad de Agronomía, UNLPam. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). rcmariano@agro.unlpam.edu.ar

hacia el futuro (Guimaraes Feichas, 2009). Sarandón y Flores (2009) plantean que el peligro de una agricultura extractivista, altamente dependiente de insumos, que afecta suelos, ecosistemas naturales y la salud humana se podría resolver con sistemas basados en procesos ecológicos (Sarandón, 2020).

La Provincia de La Pampa cuenta con 337 establecimientos agropecuarios que se dedican a la producción ovina, donde la actividad primaria es la ganadería bovina y parte de agricultura. En 2016, el Gobierno ha realizado un plan ganadero ovino (PGOLP, 2016) donde se presentan las unidades productivas, las tres grandes regiones donde se desarrolla la actividad y un plan de acción que presenta lineamientos. Entre sus acciones y objetivos encontramos: el fomento a la actividad ovina, la formación de un clúster productivo, la capacitación en todos los eslabones de la cadena, y la integración directa entre producción e industria (PGOLP, 2016).

A causa de las dificultades de los actuales sistemas de producción se plantea la necesidad y el desafío de encontrar alternativas de producción en los sistemas ovinos actuales.

En particular este trabajo hace foco en el sector ovino, por las oportunidades que brinda en Argentina y La Pampa en particular. El objetivo es realizar una revisión bibliográfica que redunde en propuestas de indicadores ambientales, sociales, y económicos de sistemas de producción ovinos que sean congruentes con el desarrollo sostenible.

DESARROLLO TEMÁTICO:

Desarrollo Sostenible e Indicadores

En el año 1992, en el marco de la reunión de Naciones Unidas para el Medio Ambiente llevado a cabo en Brasil, se señaló que *“los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible y tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”* (Pórfido, 2014).

En 2015, los 193 países miembro de las Naciones Unidas emitieron un documento denominado *“Agenda 2030 para el desarrollo sostenible”*, el cual incluye 17 ODS y 169 metas con indicadores definidos (Naciones Unidas, 2018). Este documento expresa la voluntad tanto de los países desarrollados, como en vías de desarrollo, en el compromiso y responsabilidad de tomar acciones en conjunto para abordar la problemática ambiental (Naciones Unidas, 2018).

En ese proceso, los indicadores son instrumentos que permiten medir la distancia entre la situación actual de una sociedad y sus objetivos de desarrollo, así como instrumentalizar la incorporación de la sustentabilidad en la formulación y práctica de las políticas impulsadas por el Estado (Guimarães, 1998). Para Quiroga (2001) los Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS) pueden interpretarse como un sistema de señales que facilitan evaluar el progreso de nuestros países y regiones hacia el desarrollo sostenible. Sarandón y Flores (2009) plantean que el desarrollo de una metodología de evaluación, que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, es una necesidad para avanzar en el logro de la misma.

Lo expuesto anteriormente muestra el consenso que existe en la necesidad de transformar los sistemas de producción de agroalimentos. Altieri y Nicholls (2007) señalan dos principios que son pilares de la transición: a) el mejoramiento de la calidad del suelo, incluyendo una biota edáfica más diversa y, b) el manejo del hábitat mediante la diversificación temporal y espacial de la vegetación, que fomenta una entomofauna benéfica, así como otros componentes de la biodiversidad. Gliessman (2007) menciona principios guías para iniciar la transición: a) desplazamiento del manejo de nutrientes al manejo del reciclaje de nutrientes, con dependencia creciente en los procesos naturales tal como la fijación biológica de nitrógeno, y las relaciones micorrícicas; b) uso de fuentes renovables de energía, en lugar de fuentes no renovables, c) eliminación del uso de insumos humanos como pesticidas, externos al sistema, que tienen el potencial de dañar al ambiente, la salud de los agricultores y trabajadores agrícolas, y/o a los consumidores y; d) enfatizar la conservación de agua, suelo, energía y los recursos biológicos.

Wezel (2020) plantea una síntesis consolidada de principios agroecológicos necesarios para la transición hacia sistemas alimentarios más sostenibles, entre los cuales se encuentran el reciclaje, reducción de insumos externos, salud del suelo, salud animal, biodiversidad, sinergia, diversificación económica, co-creación de conocimientos, valores sociales y dietas, justicia, conectividad, gobernanza de la tierra y los recursos naturales y participación (Wezel, 2020).

Indicadores de las dimensiones

En este contexto, se mencionan indicadores para cada una de las dimensiones ambiental, social y económica de acuerdo con los autores relevados:

- *Dimensión ambiental:* El indicador de materia orgánica del suelo es considerado como el indicador más significativo de calidad en la rotación de cultivos. Indicadores de salud del cultivo, erosión del suelo, biología del suelo y biodiversidad del suelo (Altieri y Nicholls, 2007). En cuanto a los cultivos se menciona la rotación, diversificación y medición de la salud (Altieri y Nicholls, 2007; Sarandón y Flores, 2009; Ceva et al., 2016; Pérez et al., 2019).

También se utilizan indicadores ambientales de las prácticas agrícolas realizadas, diversidad productiva, fertilidad integral (textura y estructura de suelo), color del suelo, densidad aparente, presencia de actividad biológica, disponibilidad de nutrientes (N, P, K, CA, Mg), presión antropogénica, autonomía de insumos, dependencia de insumos externos (Mendoza- Aparicio et al., 2016; Medina et al., 2017). Albicette et al. (2009) manifiestan que la evolución de la composición del tapiz natural y especies valiosas, el grado de cobertura de los suelos, la calidad y disponibilidad de agua para riego y el uso animal, así como la conservación de los recursos naturales, son indicadores ambientales destacados. La implementación de prácticas para el manejo de residuos y el reciclaje, la porosidad de aireación y compactación del suelo y su PH, así como el nivel de Fósforo, Potasio y la Presión Antropogénica (Medina et al., 2017)

son tenidos en cuenta para los indicadores ambientales.

Vázquez et al. (2014) manifiestan la importancia a nivel lote de las razas y el origen de los ovinos, capacidad de persistencia y sucesión, aprovechamiento de recursos locales, manejo de la materia orgánica, comportamiento del rebaño y salud del hato (Romero y Ortiz, 2022). Hernandez (2013) suma a los vistos dos índices: a) Diversidad, con indicadores de variación de rendimiento y; b) Fragilidad del sistema, con los indicadores de incidencia de plagas y enfermedades, incidencia de siniestros, incidencia de maleza y tendencia y variación del rendimiento.

Bovi et al., (2019), hacen hincapié nuevamente en la diversificación productiva, uso y procedencia de insumos externos, manejo de materia orgánica, práctica de labranza, cobertura del suelo, tipo y criterio de fertilización, manejo de plagas, manejo de alimentación, conservación de semillas, contaminación de agua por fertilizantes y plaguicidas, tipo de pastoreo, tipo de crianza de los animales. También es importante la relación de animales y árboles (sistemas silvopastoriles), el manejo ecológico de la fertilidad, plagas y enfermedades. Manejo de semillas, energías renovables y conservación y captura del agua. La cobertura del suelo del pastizal, cobertura de especies nativas, riqueza florística del pastizal, descomposición de las heces, uso de combustible (Pérez et al., 2019). En tanto que Oyharçabal (2020) menciona la biodiversidad productiva, cultivo y crianza, diseño y manejo del suelo, diseño y manejo de cultivos, diseño y

manejo del agua, manejo de los animales y tratamiento de residuos.

En Argentina, y resumiendo indicadores de gestión ambiental, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) utiliza el AgroEcoIndex (Viglizzo, Frank y Cabo, 2002) como un *software* desarrollado y actualizado (una de las últimas versiones se adapta a producciones hortícolas en periurbanos) incorporando los siguientes indicadores: Consumo de energía fósil; Consumo de energía humana; Consumo de energía total; Relación entre energía fósil y humana; Producción de energía; Ingresos estandarizados; Eficiencia de uso de la energía fósil; Eficiencia de uso de la energía total; Relación entre energía fósil e ingresos; Relación entre energía total e ingresos, Balance de Nitrógeno; Balance de Fósforo, Riesgo de contaminación por N y P, Riesgo de contaminación por plaguicidas; consumo de agua; Relación consumo de agua- energía producida y Relación consumo de agua - ingresos (INTA, 2018; Matoff et al., 2022).

- *Dimensión social:* Dentro de los indicadores sociales, el tipo de tenencia de la tierra, si viven las personas en el establecimiento agropecuario, el grado de vinculación con otros productores y medio rural y cómo se toman las decisiones (Pérez et al., 2019) son importantes, así como también la organización interna de la explotación, vinculación externa, costumbres y tradiciones y buen vivir (Oyharçabal, 2020).

Albicette et al. (2009) plantean como indicadores centrales la calidad de vida (teniendo en cuenta el tipo de empleo y dignidad), pertenencia a

grupos y redes locales, la participación en actividades de capacitación, el involucramiento y grado de integración de la familia en la empresa. También se anexan el nivel de educación, la autosuficiencia alimentaria, la mano de obra y la generación de empleo (Ceva Andrés et al., 2016; Pérez et al., 2019), el riesgo a la salud por el uso de agroquímicos, conocimientos ancestrales locales, salud, educación, aceptabilidad del sistema de producción (Iermanó, et al. 2017), la capacidad de gestión y generación de relevo y tiempo de dedicación al sistema productivo (Medina et al., 2017).

- *Dimensión económica:* De acuerdo con los indicadores de la dimensión económica destinados a sistemas de producción ovinos, los más fuertemente abordados son el margen bruto, la rentabilidad del negocio e indicadores comerciales (Albicette et al., 2009; Medina et al., 2017; Romero et al., 2022). Para la medición se mencionan también el gasto bruto por oveja, el ingreso neto por trabajador/a, el costo de los insumos y mano de obra (Monteverde, 2018). Respecto a indicadores comerciales, se plantea la diversificación de mercados y de productos, la estabilidad de precios, canales comerciales, flujo económico por rebaño, estacional y anual y acceso al financiamiento (Mendoza y Aparicio, 2013; Iermanó et al., 2017).

Síntesis de indicadores hacia el desarrollo sostenible de los sistemas ovinos

Los indicadores ambientales que se sintetizan de la revisión son: a) el suelo: su fertilidad integral: (textura, estructura, color, densidad, presencia

de actividad biológica, grado de cobertura, y porosidad del suelo). Se hace hincapié fuertemente en la cantidad y manejo de la materia orgánica, en torno a la dependencia de insumos externos y por ende aprovechamiento de insumos locales; b) la diversificación de los cultivos, de los cuales menciona algunos aspectos: rotación, diversificación, especies que se utilizan para asociar e intercalar y conservación de semillas; c) la diversificación productiva (pecuaria ovina), esto es: razas y tipos de animales que se utilizan, comportamiento, aspecto, salud y alimentación del rebaño, tipo de crianza y pastoreo presente en el establecimiento; d) el agua en términos de uso y captación, contaminación por fertilizantes y agroquímicos, calidad y disponibilidad.

En la dimensión social, indicadores orientados a: a) establecimiento y uso de la tierra: grado de integración y participación de la familia en el establecimiento, como así también la generación de relevos; b) generación de empleo y mano de obra; c) vinculación externa: capacitaciones, participación en grupos y redes locales y; d) calidad de vida: orientados a salarios dignos y a condiciones laborales justas.

Por último, en la dimensión económica, los más repetidos en la bibliografía son: a) el margen bruto de las actividades y del establecimiento; b) varios indicadores económicos en relación con diferentes canales comerciales (ya sea los diferentes canales para el producto, diversificación de los mercados y de los productos, estabilidad en el precio del mismo) y; c) el costo de la mano de

obra como ítem de relevancia en los análisis económicos.

REFLEXIONES FINALES: El presente trabajo muestra una revisión de indicadores ambientales, económicos y sociales que contribuyen a la medición del impacto en la implementación de alternativas estratégicas con el paradigma del desarrollo sostenible. Resulta necesario investigar sobre experiencias que planteen las bases de sistemas de producción ovinos equitativos, amigables con el medio ambiente y responsables socialmente.

Contar con herramientas de medición y saber adaptarlas a cada sistema de producción en particular, es importante para darle flexibilidad a los análisis sin recetas establecidas. Los *software's* utilizados, como el AgroEcolIndex (INTA, 2018; Matoff et al., 2022), parecen ser herramientas metodológicas propicias para analizar indicadores ambientales en sistemas ovinos. La bibliografía revisada en este artículo no considera aplicaciones a escala nacional y regional. La conformación de canales de comercialización sostenibles es prioritaria dentro de los sistemas, muy pocos son los autores que se refieren al tema. Los canales y circuitos cortos de comercialización parecieran ser los más virtuosos para favorecer la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles. La sistematización de experiencias y la creación de herramientas para medir y hacer cuantificable un proceso complejo son necesarias, sobre todo tratándose de ofrecer indicadores que midan el desarrollo sostenible de los sistemas agroalimentarios.

BIBLIOGRAFÍA:

- ALBICETTE, M.; BRASESCO, R.; CHIAPPE, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia*, Vol XIII N° 1. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/agro/v13n1/v13n1a07.pdf>
- ALTIERI, M. Y NICHOLLS, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación: *Ecosistemas*, 16(1). Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/133>
- BENAVIDES, R., FLORES, R.; GONZALES LÓPEZ, J.; QUISPE RIMACHI, Y.; MOLINA HUAILLA, R.; RICRA ÑAUPARI, J.; SÁNCHEZ MONTES, E. Y QUISPE DE LA CRUZ, J. (2019). Sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria. *Puriq*, 1(02), 198–2079. Disponible en: <https://doi.org/10.37073/puriq.1.02.31>
- BRAVO-MEDINA, C.; MARÍN, H.; MARRERO-LABRADOR, P.; RUIZ, M.; TORRES-NAVARRETE, B.; NAVARRETE-ALVARADO, H.; DURAZNO-ALVARADO, G. Y CHANGOLUISA-VARGAS, D. (2017). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción de la provincia de Napo, Amazonia Ecuatoriana. *Bioagro*, 29(1), 23-36. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000100003&lng=es&tlnq=es
- CEVA, A.; CIRES, S.; VICENTE, V. (2016). Sistemas de producción en

- transición agroecológica. Trabajo Final de Graduación, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11086/4753>
- CRUZ MENDOZA, J.; VILLEGAS APARICIO, Y.; JEREZ SALAS, M.; PÉREZ LEÓN, M. y CASTAÑEDA H. (2013). Evaluación ecológica de tres agroecosistemas de producción ovina en los Valles Centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* (6), 1251-1261. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263128353016>
 - DE PASCUALE BOVI, J.; HARA, S.; ÁLVAREZ, V. Y TITTONEL, P. (2019). Aportes metodológicos para la evaluación de la transición a la agroecología - testeo de un marco analítico multidimensional en Patagonia Norte. 1° Congreso Argentino de Agroecología. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11336/162791>
 - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2009). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Disponible en: <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/es>
 - GARCIA FERREIRA, R. Y MONTEVERDE, S. (2018). Integrando ovinos al manejo agroecológico en la Región Metropolitana Uruguay: Resultados productivos y económicos en Ecogranja Svealand. *Cadernos de agroecología-ISSN 2236-7934- Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF vol 13, N° 1, jul.* Disponible en: <https://pim.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/sites/14/2019/02/2018-Integrando-ovinos-al-manejo-agroecol%C3%B3gico-en-la-Regi%C3%B3n-Metropolitana-uruguay.pdf>
 - GASPAR, P.; ESCRIBANO, M.; PULIDO, F.; RODRÍGUEZ-LEDESMA, A.; MESÍAS, F. Y PULIDO, A. (2016). El papel de la gestión cooperativa en la mejora del funcionamiento técnico-económico de explotaciones ovinas. *Archivos de Zootecnia* 65 (251), 333-339. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49549092009>
 - GLIESSMAN, S.; ROSADO-MAY, F.; GUADARRAMA-ZUGASTI, C.; JEDLICKA, J.; COHN, A.; MÉNDEZ, V.; COHEN, R.; TRUJILLO, L.; BACON, C.; Y JAFFE, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16(1). Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>
 - HERNÁNDEZ, M. (2013). Evaluación de la sustentabilidad en un sistema de producción ovina Disponible en: <https://doi.org/10.21929/abavet2016.62.4>
 - IERMANÓ, M.; ALMADA, C. Y SARANDÓN, S. (2017). Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas correntinos: una herramienta para avanzar hacia la transición agroecológica. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/74604>
 - MATOFF, E.; FRANK, F. Y MITIDIERI, M. (2022). Suelos hortícolas y metodología AgroEcolIndex periurbano (AEIp): validación de indicadores de impacto ambiental.

- Horticultura Argentina 41 (104): 44-59.
Recuperado de:
<http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18519342/fogujzy06>
- NACIONES UNIDAS. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
 - PÉREZ E.; CASAL, A.; JACOBO, E. (2018). Evaluación de la transición agroecológica de un establecimiento ganadero a base de pastizal de la cuenca del Salado, mediante indicadores. Disponible en: <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/RFCA/article/view/2452>
 - SARANDÓN, S. Y FLORES, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19–28. Disponible en: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
 - VARGAS ROMERO, J.; SOTO ORTIZ, U.; LOSADA CUSTARDOY, H.; CORTÉS ZORRILLA, J.; VIEYRA DURÁN, J.; ALEMÁN LÓPEZ, V. Y LUNA RODRÍGUEZ, L. (2022). Sostenibilidad en sistemas de producción ovina del municipio de Ixmiquilpan, estado Hidalgo, México. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 5. Disponible en: <https://doi.org/10.46380/rias.vol5.e241>
 - VÁZQUEZ, L.; MATIENZO, Y. Y GRIFFON, D. (2014). Diagnóstico participativo de la biodiversidad en fincas en transición agroecológica. *Fitosanidad*, 18(3), 151-162. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209143451003>
 - WEZEL, A., HERREN, B.G., KERR, R. *et al.* (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 40, 40 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>