

Evaluación de sustentabilidad para sistemas ganaderos del sur de Santa Fé

Sustainability assessment for livestock systems in the south of Santa Fé



ISSN 2358-7180

Marianela De Batista¹, Mariela Letieri Farias², Verónica Vanina Jankovic³, Carina María Mancini⁴

RESUMEN

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos es un tema que resulta de interés dada la relevancia que mantiene para la humanidad. En muchos casos se ve afectada por los problemas asociados a la multidimensional del concepto. Razón por la cual requiere de una evaluación holística y sistémica, que incorpore un conjunto de criterios. El trabajo se emplaza en el sur de Santa Fe, Argentina, donde el sistema agrícola-ganadero es el segundo en orden de importancia. Se entiende que la combinación de agricultura y ganadería propicia una mayor eficiencia y complementariedad en el uso de los recursos naturales, los materiales y el capital humano, que es clave si se pretende una productividad sustentable. La investigación pretende brindar un marco de evaluación de la sustentabilidad, inicialmente orientado a la actividad ganadera, a partir del planteo de indicadores integrados en las dimensiones de la sustentabilidad. Aplicados a modo de ejemplo en un establecimiento santafesino. Para el desarrollo del trabajo se analizaron fuentes de información secundarias (2012-2020) de manera de tomar conocimiento del estado del arte de la problemática a estudiar. De la misma surge que el marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad brinda un marco metodológico apropiado para evaluar la sustentabilidad del objeto de estudio. Se espera que los resultados de la investigación evalúen la sustentabilidad de manera cíclica, teniendo como objetivo central el fortalecimiento de los sistemas de manejo y de la metodología utilizada.

Palabras clave: Ganadería bovina. Desarrollo Sustentable. MESMIS

¹ Doctora en Ciencias de la Administración. Magister en Economía Agraria y Administración Rural. Licenciada en Administración. Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur (UNS), Argentina. E mail: marianela.debatista@uns.edu.ar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5611-9711>.

² Doctorado en Contabilidad (UNR). Contadora Pública (UNR). Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina. E mail: mlfarias@fcecon.unr.edu.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2493-6981>

³ Magister Scientiae en Producción animal. Nutrición animal. (UNMDP). Ingeniera Agrónoma (UNR). Jefa de Agencia de Extensión Rural Casilda EEA Oliveros INTA. Departamento de Producción Animal Catedra de Nutrición animal, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina. E mail: jankovic.veronica@inta.gob.ar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9672-7543>.

⁴ Contadora Pública. Licenciada en Administración. Ingeniera Agrónoma (UNR). Facultad Ciencias Económicas y Estadística. Facultad Ciencias Agrarias (UNR), Argentina. Email: cmancini@fcecon.unr.edu.ar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6520-6630>.

ABSTRACT

Currently, the evaluation of the sustainability of production systems is an issue that is of interest given its relevance for humanity. In many cases is affected by the problems associated with the multidimensional concept. Which is why it requires a holistic and systemic evaluation that incorporates a set of criteria. The work is located in the south of Santa Fe, Argentina, where the agricultural-livestock system is the second in order of importance. It is understood that the combination of agriculture and livestock fosters greater efficiency and complementarity in the use of natural resources, materials and human capital, which is key if sustainable productivity is to be sought. Therefore, the research aims to provide a framework for evaluating sustainability, initially oriented to livestock activity, based on the proposal of integrated indicators in the dimensions of sustainability. Applied as an example in a Santa Fe establishment. For the development of the work, secondary sources of information (2012-2020) were analyzed in order to gain knowledge of the state of the art of the problem to be studied. From this it emerges that the framework for the evaluation of natural resource management systems incorporating sustainability indicators provides an appropriate methodological framework to evaluate the sustainability of the object of study. It is expected that the results of the research allow to evaluate sustainability in a cyclical manner, with the main objective of strengthening the management systems and the methodology used.

Keywords: Bovine livestock. Sustainable Development. MESMIS.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos es un tema que resulta de interés dada la relevancia que mantiene para la humanidad. El concepto de Desarrollo Sustentable surgió en 1987 en el informe *Our Common Future*, realizado por la Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medioambiente, conocido como la Comisión Brundtland (Hardoy et al., 1992). La comisión define el término como: "... satisfacer las necesidades de la presente generación sin comprometer la habilidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades...".

Centrándose en las actividades agrarias la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), define "Desarrollo sostenible es el manejo y la conservación de la base de recursos naturales, y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que aseguren el logro y la satisfacción permanente de las necesidades humanas para las presentes y las futuras generaciones. Tal desarrollo sostenible (en los sectores agrícola, forestal y piscícola) conserva la tierra, el agua y los recursos

genéticos de flora y fauna, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable".

Pueden encontrarse un número considerado de definiciones en este sentido y en general las metas se centran en la sustentabilidad de tipo ecológico más que en las metas de un desarrollo social y económico de la sociedad. La sustentabilidad debe ser analizada de una manera integral, equilibrada e interdisciplinariamente. Desde el punto de vista ecológico o ambiental por medio de una adecuada explotación de recursos de los ecosistemas, garantizando el mínimo daño en los ciclos naturales. Desde el punto de vista social se debe velar por una sociedad justa y justa con el uso de los recursos naturales, procurando el bienestar social de toda la población humana. El aspecto económico indica la asignación y la gestión de los recursos económicos.

Se entiende que un sistema es sustentable si posee los siguientes atributos (Masera et al., 2000):

Productividad: eficacia y eficiencia productiva. Capacidad del sistema de brindar el nivel requerido de productos y servicios. Representa el valor del atributo en un tiempo determinado (rendimiento obtenido).

Estabilidad: representa la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Implica mantener los beneficios proporcionados por el sistema bajo condiciones normales en el tiempo.

Resiliencia: es la capacidad del sistema de retomar al estado de equilibrio después de sufrir perturbaciones graves.

Confiabilidad: capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante cambios normales en el ambiente.

Adaptabilidad: capacidad del sistema de encontrar nuevos equilibrios, garantizando la productividad ante cambios a la largo plazo en el ambiente.

Equidad: indica la capacidad del sistema para distribuir de manera justa, tanto intra e intergeneracionalmente, los costos y beneficios relacionados con el manejo de los recursos naturales.

Autodependencia (autogestión): capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior.

La evaluación de la sustentabilidad en muchos casos se ve afectada por los problemas asociados a la multidimensional del concepto. Razón por la cual requiere de una evaluación holística y sistémica, que incorpore un conjunto de criterios. Diversos autores han propuesto sistemas de indicadores (Chimborazo Sarabia, 2017; FAO, 2018; M'hamdi, N. et al., 2017; Otta, S. et al., 2016.; Pellerano, L., et al., 2018.; Sarandon y Flores, 2009; Urdaneta de Galué, y Materán Jaimes, 2008) que permiten comprender el estado de sustentabilidad en un sistema de manejo o bien los aspectos críticos que pueden ponerla en peligro.

El diseño de marcos operativos que permitan evaluar la sustentabilidad de sistemas productivos requiere de la caracterización previa del entorno, de las principales características y contextos socioeconómicos, ambientales y demográficos de los sistemas donde se emplazan dichas situaciones (FAO, 2018; FAO, 2019).

El presente trabajo pretende brindar un marco de evaluación de la sustentabilidad de sistemas mixtos con ganadería de ciclo completo en el sur de la provincia de Santa Fé. Se definen un conjunto de indicadores planteados a partir de las dimensiones de la sustentabilidad (ambiental, económica y sociocultural) y dentro de ellas los indicadores se plantean teniendo en cuenta los siete atributos que definen a la sustentabilidad. Asimismo, se presenta a modo de ejemplo la determinación de algunos indicadores en un establecimiento agropecuario mixto santafesino. Se busca que la evaluación de la sustentabilidad sea un proceso cíclico que tenga como objetivo central el fortalecimiento de los sistemas de manejo y de la metodología utilizada.

Para el desarrollo de la investigación se analizaron fuentes de información secundarias de manera de tomar conocimiento del estado del arte de la problemática a estudiar. De la misma surge que en un número considerable de trabajos la metodología utilizada es el marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS). Por lo que considerando los objetivos de la presente investigación se infiere que este brinda un apropiado marco metodológico para evaluar la sustentabilidad del objeto de estudio.

METODOLOGÍA

Con el objeto de conocer el estado del arte en lo que respecta a la evaluación de la sustentabilidad en actividades ganaderas desde un enfoque integral se recurrió a diversas fuentes secundarias, aplicando la técnica de Análisis de contenido (Bardin, 1977). El

relevamiento comprendió el período 2012-2020 y se realizó sobre publicaciones relativas a la sustentabilidad en ganadería, que incluyen artículos ubicados en el Google Scholar, ResearchGate, Academia.Edu, Journal Animal Science y Publicaciones en la Asociación Argentina de Economía Agraria. Para cada fuente consultada se establecieron las siguientes categorías de variables, tipos de explotaciones ganaderas definidas como objeto de estudio, tipos de indicadores utilizados, detallando para cada uno que aspecto de la sustentabilidad evaluaba, su denominación, cómo era su cálculo, y finalmente la metodología aplicada para evaluar la sustentabilidad.

Del relevamiento realizado se desprende que en un número considerable de trabajos la metodología más utilizada es el Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS). Considerando los objetivos de la presente investigación se infiere que este brinda un apropiado marco metodológico para evaluar la sustentabilidad del objeto de estudio.

Siguiendo la premisa del MESMIS se entiende que el concepto de sustentabilidad se define a partir de siete atributos generales de los sistemas de manejo (conjunto de propiedades para analizar los aspectos básicos que deben cumplir los sistemas de manejo, con la finalidad de ser sustentables), a saber: Productividad, Estabilidad, Confiabilidad, Resiliencia, Adaptabilidad, Equidad y Autodependencia (Autogestión).

El presente trabajo se emplaza en el sur de la provincia de Santa Fe. Esta se encuentra dentro de la subregión Pampa Ondulada y abarca los departamentos Belgrano, Iriondo, San Lorenzo, Rosario, Caseros, Constitución y Gral. López. El 23% de la superficie de suelos productivos son de aptitud agrícola-ganadera (Giorgi et al., 2007). El sistema agrícola-ganadero es el segundo en orden de importancia en esta zona, predominan estratos con el 50% de productores medianos a chicos (50 a 500 ha.). Abarcando el 17% EAPs y el 25% de la sup total (Giorgi y col 2009). En estos sistemas se combina la actividad agrícola (65-70% con soja, maíz, trigo y en menor medida girasol y sorgo) con la ganadería bovina de carne (30-35%). La soja es el cultivo principal por la superficie que ocupa y por la cantidad de productores que la siembran, le siguen en orden de importancia el maíz y el trigo. En ganadería la base forrajera fundamental es la pastura perenne consociada con base alfalfa, que ocupa más del 25% de la superficie ganadera y se complementa con un 45% pastizales naturales, con verdeos de invierno y aprovechamiento de rastrojos de cultivos de cosecha. La actividad es escasamente tecnificadas, ancladas en un modelo tradicional con escasas

mejoras en índices productivos, reproductivos y sanitarios. Hay desarrollos de sistemas ganaderos extrapolados de otras latitudes, que generan una demanda tecnológica. Además, escasa mano de obra capacitada y desarraigo rural con jóvenes que emigran a zonas urbanas (Schilder, E y Chiappero, L. 1994; Biasatti, N.R. y col; 2017).

Los sistemas mixtos en el sur de Santa Fe tienen potencialidad para ser una herramienta de producción más sustentable desde el punto de vista integral, si se gestionan con mayor diversificación y eficiente aprovechamiento de los recursos como luz, agua y nutrientes (Galli, J., 2015; Bacigaluppo, S., 2017), de las tecnologías disponibles; reconociendo que la diversificación de los sistemas productivos favorece a la competitividad económica, social y ambiental y la estabilidad del sistema (FAO, 2018).

En esta etapa de la investigación se busca proponer la evaluación de sustentabilidad, a través de la definición de un conjunto de indicadores, del sistema de manejo de productores ganaderos de ciclo completo del sur de la Provincia de Santa Fé. Asimismo, se presenta a modo de ejemplo la determinación de algunos indicadores en un establecimiento agropecuario mixto santafesino. Se busca que la evaluación de la sustentabilidad sea un proceso cíclico que tenga como objetivo central el fortalecimiento de los sistemas de manejo y de la metodología utilizada.

Para el desarrollo del trabajo se sigue el ciclo de evaluación propuesto por el MESMIS que incluye los siguientes pasos (Maserá et al., 2000):

Paso 1: Definición del objeto de la evaluación, definir los sistemas de manejo a evaluar sus límites, subsistemas, entre otros aspectos.

Paso 2: Identificación de los puntos críticos del sistema, se identifican las fortalezas y debilidades del sistema.

Paso 3: Selección de indicadores. Se determinan los criterios de diagnóstico de cada atributo y selección de indicadores estratégicos.

Paso 4: Medición y monitoreo de indicadores. Se diseñan herramientas o instrumentos de análisis y obtención de la información deseada.

Paso 5: Integración de resultados. Se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados indicando sus principales impedimentos y aspectos que los fortalecen.

Paso 6: Conclusiones y recomendaciones. Se sintetiza el análisis y la elaboración de sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo y el proceso de evaluación.

La propuesta de indicadores se llevará adelante considerando no solo las dimensiones de la sustentabilidad, ambiental, económica y sociocultural sino también dentro de ellas cada uno de los atributos propuestos por la metodología MESMIS, a saber: Productividad, Estabilidad, Confiabilidad, Resiliencia, Adaptabilidad, Equidad y Autodependencia (Autogestión).

Los indicadores correspondientes a cada área clave se presentan a modo de propuesta con el objetivo de que, en una etapa siguiente a esta investigación, sean aplicados en sistemas productivos mixtos con ganadería de ciclo completo en el sur de la provincia de Santa Fé.

Los indicadores diseñados son de dos tipos, unos monitorean aspectos cuantitativos y otros aspectos cualitativos.

La frecuencia de actualización de cada uno de los indicadores puede ser anual, bianual, su definición depende del aspecto de la sustentabilidad que se esté monitoreando y de la escala temporal del análisis de sustentabilidad como lo propone la metodología.

Las fuentes de información utilizadas para la actualización de los indicadores son de tipo interna y externa.

Siendo este avance una primera aproximación a la aplicación de indicadores de evaluación de la sustentabilidad de sistemas mixtos con ganadería de ciclo completo en el sur de la provincia de Santa Fé, se observa que los indicadores no presentan registro en su valor meta y real.

Descripcion del establecimiento bajo estudio

El establecimiento bajo estudio se ubica en el distrito de Los Cardos, provincia de Santa Fé. La unidad económica analizada, comprende superficie tanto propia como arrendada, y las actividades que se llevan a cabo son agricultura y ganadería bovina (cría y engorde a corral). Los cultivos realizados son: soja de primera, soja de segunda y trigo, Asimismo, para la alimentación del rodeo de cría se destinan hectáreas a la implantación de pastura base alfalfa y avena con destino el pastoreo y la confección de rollos. Mientras que

para la sub-actividad de engorde a corral se lleva adelante la producción propia de grano de maíz y cebada.

El establecimiento plantea un sistema de rotación que busca contribuir con el desarrollo sustentable, principalmente conservar las propiedades del principal factor productivo de la actividad agropecuaria, el factor tierra.

La empresa cuenta con una superficie total de 236 hectáreas, de las cuales 232,36 son productivas, y las 3,64 restantes improductivas. Del total de la superficie productiva, 96,36 hectáreas son propias y los 136 restantes son arrendadas.

En cuanto a las labores la siembra se efectúa bajo el sistema de siembra directa y se realiza con maquinaria propia, mientras que la pulverización, la fertilización, la confección de rollos y la cosecha se llevan adelante con maquinaria contratada. Adicionalmente, la empresa cuenta con las herramientas necesarias para llevar a cabo las labores de labranza convencional (rastra de disco y rastra de dientes), realizadas en el lote de maíz.

En lo que respecta a los animales de cría, se utiliza raza Hereford. La alimentación es igual para todas las categorías. El servicio se realiza de forma concentrada en los meses de octubre, noviembre y diciembre, de esta forma, las pariciones se dan en los meses de julio, agosto y septiembre. El destete se realiza a los siete meses, con un peso de 150 kg, estos animales luego ingresan al sistema de engorde a corral. El criterio para dar el primer servicio a las vaquillonas es a los quince meses de edad, con un peso mayor a 250 kg. de esta forma se logra sincronizar los partos con los de las vacas. Cuenta con 37 vientres y un macho reproductor. De la producción de terneras se retienen 8 animales para llevar adelante la reposición de las vacas de descarte.

El engorde a corral se realiza en corrales. La alimentación se basa en dos raciones diarias compuestas por un 15 % de balanceado y un 85 % de maíz o cebada (los cuales se obtienen de propia producción). Los animales engordados son, en parte, provenientes del sistema de cría (20 animales), y el resto son comprados en la zona (88 animales). Se engordan tanto machos (novillos) como hembras (vaquillonas), hasta que los mismos alcanzan los 350 kilogramos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propuesta de indicadores

El diseño de indicadores se presenta como una metodología de evaluación de la sustentabilidad de sistemas mixtos con ciclo completo en el sur de la provincia de Santa Fé. El monitoreo de los mismos permite identificar los niveles de logro alcanzados y así poder establecer medidas correctivas y de mejora.

Entendiendo que un sistema productivo sustentable debe tener la aptitud de mantener su productividad y de sostener su utilidad a la sociedad indefinidamente, conservando los recursos naturales, preservando el medio ambiente y siendo económicamente competitivos y rentables.

La dimensión ambiental toma en cuenta los efectos adversos sobre los ecosistemas, debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la desforestación de bosques para la ganadería bovina, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y la degradación del suelo, entre otros (Urdaneta et al., 2008).

Perevochtchikova (2013, como se citó en Gómez Orea, 2003) afirma que los indicadores ambientales deben elaborarse tomando en cuenta la problemática específica de cada comunidad o territorio, aunque siguiendo los lineamientos generales; de lo contrario, se corre el riesgo de desarrollar un conjunto de datos desligados del contexto local. Además, en caso de no poder encontrar un indicador cuantificable, se puede acudir a una valoración cualitativa.

Los indicadores definidos en la Tabla 1 miden varios atributos simultáneamente, relacionados con la dimensión ambiental. Si se evalúa la estabilidad, confiabilidad, resiliencia y adaptabilidad se definen indicadores que describan el manejo de tecnologías de integración agroforestal y la superficie destinada a la alimentación de la ganadería. Si se evalúa la estabilidad, confiabilidad y resiliencia, se establecen indicadores que describan el manejo de la biodiversidad, el manejo racional de los recursos suelo y agua, así como el balance de gases de efecto invernadero. Para analizar la productividad y adaptabilidad se define el indicador tratamiento de residuos, y para evaluar la estabilidad y productividad se establece el indicador de producción ganadera predominante. El indicador diversificación de superficie permite evaluar los atributos de resiliencia y adaptación. En lo que respecta a la autogestión, es importante el uso de fuentes alternativas de energía en reemplazo de los combustibles fósiles, que puede evaluarse por medio del indicador nivel de utilización o uso de energías renovables.

Tabla 1 - Indicadores definidos dentro de la Dimensión Ambiental.

DIMENSIÓN AMBIENTAL					
Atributo	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Frecuencia	Fuente de Información
Estabilidad Confiabilidad Resiliencia Adaptabilidad	Manejo de tecnologías de integración a groforestal	Atributos: (a) Integración de uso de la tierra. (b) Uso de tecnologías para gestión de abonos (compostados o químicos); (c) Tecnología de regulación de plagas. (d) Estado del pastizal: degradación, descanso, etc. Puntaje: Sumatoria de técnicas correctamente aplicadas.	[Alto: 4]; [Medio: entre 3 y 2]; [Bajo: 1]; [Nula: 0].	Anual	Registros del productor
Estabilidad Confiabilidad Resiliencia Adaptabilidad	Superficie alimentación ganadera	Superficie destinada a la alimentación de la ganadería (incluye verdes, pasturas, heno, etc.).	Hectáreas ganaderas	Anual	Registro productor. Informe asesor agronómico
Confiabilidad Estabilidad Resiliencia	Manejo de la biodiversidad	Gestión e integración de cultivos, árboles y ganado en una misma parcela. Se considera la sumatoria de los siguientes atributos: (a) Heterogeneidad de paisajes con cercanía a humedal (causes, ríos, etc.). (b) Fauna y Flora autóctona. (c) Disposición de árboles como cortinas de rompe vientos o barreras para evitar la erosión (d) Corredores Biológicos. Puntaje: Sumatoria de técnicas correctamente aplicadas.	[Alto: 4]; [Medio: entre 3 y 2]; [Bajo: 1]; [Nula: 0].	Bianual	Registros del productor
	Manejo racional del recurso agua	Gestión del recurso agua Se considera la sumatoria de los siguientes atributos: (a) Estrategia en el manejo de agua con utilización de alguna tecnología de irrigación para reducción de su uso (b) Cantidad importante de potreros con bebedero. (c) Tratamiento del agua efluente o aguas servidas generadas durante la producción (d) Reutilización del agua proveniente del proceso productivo.	[Alto: 4]; [Medio: entre 3 y 2]; [Bajo: 1]; [Nulo: 0].	Bianual	Registro productor
Confiabilidad Estabilidad	Balance de gases de efecto	Requiere datos de emisión del gas metano y/o dióxido de carbono para medir la intensidad de las emisiones GEI.	Bajo Medio	Bianual	Registros del productor. Informes asesor

Resiliencia	invernadero		Alto		agronómico.
Confiabilidad Estabilidad Resiliencia	Manejo racional del recurso suelo	Medidas para evitar la degradación del suelo, se considera la suma de los siguientes atributos: (a) Cobertura vegetal que protege el suelo y/o cultivos de cobertura (b) Reciclado de nutrientes y aplicación de estiércol compostado (c) Presencia de forestación y/o manejo de agroforestería (d) Implementación sistemas silvopastoriles (para reducir la erosión y la compactación del suelo, estimular el ciclo de nutrientes)	[Alto: 4]; [Medio: entre 3 y 2]; [Bajo: 1] [Nulo: 0].	Bianual	Registros del productor. Informes asesor agronómico.
Productividad Adaptabilidad	Tratamiento de residuos	Disposición final de residuos. Se considera la sumatoria de los siguientes atributos: (a) Clasificación en orgánicos e inorgánicos; (b) Reutilización de residuos como subproductos; (c) Disposición final sin quema y bajo condiciones seguras; (d) Tratamiento de las descargas contaminantes en efluentes líquidos como ríos, lagunas, etc.	[Alto: 4]; [Medio: entre 3 y 2]; [Bajo: 1]; [Nulo : 0].	Anual	Registro productor. Informe del asesor técnico
Autogestión	Nivel de utilización de energías alternativas	¿Qué grado de utilización tiene de energías alternativas?	Frecuente: 1; Ocasional. 0,5; Ninguno: 0.	Anual	Registro productor Informe del asesor técnico
Productividad Estabilidad	Producción ganadera predominante	Refleja el tipo de actividad ganadera predominante. Se calcula como la relación entre el número de cabezas de invernada/número de cabezas de cría.	Hasta 0,4 se presume que predomina la actividad de cría. Entre 0,4 y 1,2 se estima que la actividad es de ciclo completo. Superior a 1,2 la actividad predominante es la invernada	Anual	Registro productor Informe asesor veterinario
Resiliencia Adaptación	Diversificación	Puede expresarse como n° total de especies en el sistema en un rango numérico o en % de la sup total: (sup con	Muy diversificada (De a 60%) ;	Anual	Registro del productor

forrajes perennes/sup total) *100. A mayor % o n° de especies en el sistema productivo más diversificado. Medianamente diversificada (59% a 40%); Escasamente diversificado (Menos del 39%).

Fuente: elaboración propia.

La dimensión sociocultural se encarga de evaluar el aspecto social e institucional por lo que se plantearon indicadores que consideren aspectos vinculados a condiciones y selección del personal del establecimiento, el grado de asesoramiento externo que recibe la unidad productiva, el vínculo del establecimiento con instituciones asociadas a la actividad, el grado de uso de herramientas de gestión, la aplicación de nuevas prácticas o programas disponibles asociados a la actividad (Chimborazo Sarabia, 2017; M'hamdi, N. et al., 2017; Otta, S. et al., 2016.; Pellerano, L., et al., 2018.; Urdaneta de Galué, y Materán Jaimes, 2008). Los indicadores definidos pueden medir uno o más de un atributo de la sustentabilidad de manera simultánea (Tabla 2). En este sentido cuando se busca evaluar la autogestión del sistema se definieron los siguientes indicadores: Grado de asesoramiento contable-impositivo-administrativo; Grado de asesoramiento agronómico; Grado de asesoramiento veterinario; Acompañamiento institucional; Intensidad de vínculos con terceros; Evolución del vínculo con terceros; Uso de herramientas administrativas. Los indicadores Nivel de aceptación de nuevas prácticas y el Nivel de aceptación de los programas del estado miden conjuntamente la autogestión y la adaptabilidad. En cuanto a los indicadores que evalúan conjuntamente la equidad, la estabilidad y la autogestión se definió un indicador asociado a la Capacitación del personal. En lo que respecta a la autogestión y la equidad se establecieron los siguientes indicadores: Grado de educación formal del personal; Disponibilidad de centros educativos; Condiciones laborales; Apertura a la participación. Los indicadores Relación de empleados permanentes; Siniestralidad; Grado de calificación de los empleados; Índice de rotación del personal calificado; Selección de mano de obra local; mano de obra familiar, miden la estabilidad, resiliencia y confiabilidad del sistema.

Tabla 2 - Indicadores definidos para la dimensión sociocultural.

Atributo	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Frecuencia	Fuente de información
Equidad Autogestión	Grado de educación formal del personal	Nivel de educación formal que posee el personal del establecimiento.	Nivel Primario completo: 1; Nivel Secundario: 2; Nivel Universitario: 3; Nulo: 0.	Bianual	Registro de personal (legajo)
Equidad Autogestión Adaptabilidad	Capacitación del personal	Capacitación permanente; Capacitación eventual; Capacitación nula.	[Muy bueno: 1]; [Bueno: 0,5]; [Malo: 0]	Anual	Registro de personal (legajo)
Equidad Autogestión	Disponibilidad de centros educativos	Atributos: (a) Distancia al establecimiento educativo; (b) Tipo de establecimiento educativo.	[Muy satisfactoria:2] [Satisfactoria: entre 1 y 2] [Insatisfactoria: menos de 1]	Bianual	Encuesta
Equidad Autogestión	Condiciones laborales	Atributos: (a) Vivienda o comida; (b) Registro laboral; (c) Obra social; (d) Presencia de servicios públicos; (e) Relación remuneración costo canasta familiar; (f) Ropa de trabajo; (g) Incentivos; (h) Distancia hasta el centro de salud; (i) Movilidad.	[Muy satisfactoria:9] [Satisfactoria: entre 4,5 y 9] [Insatisfactoria: menos de 4,5]	Anual	Registros de personal Liquidación de haberes Encuesta
Equidad Autogestión	Apertura a la participación	Atributos: (a) Comunicación; (b) Toma de decisiones compartida.	Muy bueno [2]; Bueno [1] Malo [menos de 1 punto]	Anual	Encuesta
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Relación de empleados permanentes	(Número de empleados permanentes/total de empleados)*100	%	Anual	Registro de personal (legajo)
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Siniestralidad	Número de accidentes	Unidad	Anual	Registro de personal (legajo)
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Grado de calificación de los empleados	(Número de empleados calificados/total de empleados)*100	%	Anual	Registro de personal (legajo)
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Índice de rotación del personal calificado	(Número de empleados calificados desvinculados/total de empleados calificados)*100	%	Bianual	Registro de personal (legajo)

Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Selección de Mano de obra local	(Cantidad de personal local/Cantidad de personal total)*100	%	Anual	Registro de personal (legajo)
Estabilidad Resiliencia Confiabilidad	Mano de obra familiar	$\frac{\text{Cantidad de familiares empleados}}{\text{Cantidad de personal total}} \times 100$	%	Anual	Registro de personal (legajo)
Autogestión	Grado de asesoramiento contable- impositivo- administrativo	¿En qué grado cuenta con asesoramiento contable-impositivo y administrativo?	Frecuente: 1; Ocasional. 0,5; Ninguno: 0.	Anual	Registro contable
Autogestión	Grado de asesoramiento agronómico	¿En qué grado cuenta con asesoramiento agronómico?	Frecuente: 1; Ocasional. 0,5; Ninguno: 0.	Anual	Registro contable
Autogestión	Grado de asesoramiento veterinario	¿En qué grado cuenta con asesoramiento veterinario?	Frecuente: 1; Ocasional. 0,5; Ninguno: 0.	Anual	Registro contable
Autogestión Adaptabilidad	Nivel de aceptación de nuevas prácticas	(Número de nuevas prácticas incorporadas/Número de prácticas evaluadas)*100	%	Anual	Registro productor
Autogestión Adaptabilidad	Nivel de aceptación de los programas del estado	(Número de programas del estado puestos en práctica/Número de programas disponibles)*100	%	Anual	Registro productor
Autogestión	Acompañamiento institucional	¿Recibe acompañamiento institucional permanente?	[Muy satisfactorio: 1] [Satisfactorio: 0,5] [Insatisfactorio: menos de 0,5]	Anual	Registro productor
Autogestión	Intensidad de vínculos con terceros	Atributos: (a) Asociaciones de productores ganaderos; (b) Organismos gubernamentales; (c) Cámaras o asociaciones empresarias; (d) Otras empresas del sector ganadero.	[Muy bueno:4] [Bueno: 2] [Malo: menos de 2]	Anual	Registro productor
Autogestión	Evolución del vínculo con terceros	(Números de vínculos _n /Número de vínculos _{n-1})*100	%	Anual	Registro productor

Autogestión	Uso de herramientas administrativas	Atributos: (a) Presupuestos; (b) Selección y evaluación de proveedores; (c) Planillas de caja; (d) Inventarios; (e) Registro de ingresos y egresos; (f) Actividad agropecuaria con cajas por separado.	[Muy satisfactorio: 6] [Satisfactorio: entre 6 y 3] [Insatisfactorio: menos de 3]	Anual	Registro productor. Registro contable
-------------	-------------------------------------	--	---	-------	--

Fuente: elaboración propia.

En la dimensión económica se identificaron y seleccionaron indicadores que contemplan la viabilidad económica según la Tabla 3. Para este fin cada indicador se integra por una variable o un grupo de variables que determinen su condición y el atributo al cual corresponde. Para los atributos productividad, estabilidad, adaptabilidad y resiliencia, el indicador apropiado es el de desempeño económico que contempla un conjunto de aspectos, a saber: el resultado económico de la actividad, la estructura de costos de la actividad, la estructura financiera, la relación entre los ingresos y el capital invertido y el punto de equilibrio. Cada uno de estos aspectos están abordados por diferentes variables como se expone en la Tabla 3. El índice contribución marginal considera los precios de ventas de los productos deducidos de sus costos variables, permite determinar cuál es la contribución de un producto a la cobertura de los costos fijos. Aporta información para la toma de decisiones. Un análisis de la evolución de los costos variables permite concluir acerca de la tendencia de dichos costos así como también el índice de evolución de la contribución marginal permite también realizar un análisis de su tendencia. La contribución marginal semi-neta está indicando la diferencia entre la contribución marginal y los costos fijos de cada actividad, se puede conocer la evolución del mismo cuando se relaciona la contribución marginal semi-neta de un período con respecto al período anterior. Cuando se relacionan los ingresos netos de cada actividad con el capital invertido para llevar adelante la misma se obtiene una medida de eficiencia global de la actividad, la rentabilidad. Para conocer la salud financiera se propone un flujo de fondos que hace referencia a las entradas y salidas de efectivo en un período determinado. Esto facilita el análisis de la capacidad para cancelación de obligaciones de pago. El punto de equilibrio indica el nivel de actividad que permite cubrir costos totales de la empresa, de modo de tomarlo como un punto referencial en el proceso de toma de decisiones. Como se menciona anteriormente, la construcción de indicadores en cada dimensión contempla uno o varios atributos simultáneamente. En el caso de aquellos indicadores en la dimensión económica que refieren a la eficiencia del sistema productivo pueden estar asociados a los atributos de productividad, estabilidad, resiliencia, adaptabilidad y a la vez formar parte de variables que contemplan el cálculo de indicadores económicos como los mencionados en la Tabla 3. La utilización de los mismos permite tener una aproximación del impacto que las prácticas agropecuarias tienen en un sistema productivo y agroecosistema determinado, facilitando a los productores un diagnóstico para poder actuar en consecuencia e ir mejorando su condición. Encontrar el equilibrio entre la

producción y el grado de impacto, es la clave para lograr una producción sustentable. Un sistema de producción debe tener la aptitud de mantener su productividad y de sostener su utilidad a la sociedad eficientemente, conservando los recursos naturales, preservando el medio ambiente y siendo económicamente competitivo y rentable; para ello debe monitorear constantemente indicadores productivos de eficiencia como: índices productivos y reproductivos del rodeo, rendimientos, capacidad productiva que puede sostener (carga animal, pesos de las diferentes categorías), entre otros.

Tabla 3 - Indicadores definidos para la dimensión económica.

Atributo	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Frecuencia	Fuente de información
Productividad Estabilidad	Contribución marginal por actividad	Precio de venta menos costos variables (producción, comercialización, etc.).	Cría: \$ cab. ⁻¹ Invernda: \$ kg ⁻¹	Anual	Registro del productor; Estado de Resultados
Productividad Estabilidad	Evolución de los costos variables de producción	$(\text{Costos variables}_n - \text{Costos variables}_{n-1}) / \text{Costos variables}_n$	%	Anual	Registro del productor
Productividad Estabilidad	Evolución de la contribución marginal por actividad	$(\text{Contribución marginal}_n - \text{Contribución marginal}_{n-1}) / \text{Contribución marginal}_n$	%	Anual	Registro del productor. Estado de Resultados
Estabilidad Productividad	Contribución marginal semineta por actividad	Contribución Marginal por actividad menos Costos Fijos Directos de la actividad	\$	Anual	Registro del productor. Estado de Resultados
Productividad	Evolución de la contribución marginal semi-neta por actividad	$(\text{Contribución marginal semi-neta por actividad}_n - \text{Contribución marginal semi-neta por actividad}_{n-1}) / \text{Contribución marginal semi-neta por actividad}_n$	%	Anual	Registro del productor Estado de Resultados
Estabilidad	Rentabilidad	$(\text{Ingresos netos por actividad} / \text{Capital Fijo y circulante invertido por actividad}) * 100$.	%	Anual	Registro del productor Estados contables
Estabilidad	Flujo de caja	Saldo de fondos acumulados (Sumatoria de los saldos mensuales parciales = Ingresos menos Egresos de fondos)	\$	Anual	Registro del productor. Presuesto. financiero
Estabilidad	Punto de Equilibrio específico por actividad	Costos fijos directos de la actividad / Contribución marginal de la actividad.	Cría: Número de cabezas Invernada: Kg. de carne.	Anual	Registro del productor
Productividad Estabilidad	Participación del costo de alimentación en los ingresos de la actividad.	$(\text{Costo de alimentación por actividad ganadera} / \text{Ingreso neto por actividad ganadera}) * 100$.	%	Anual	Registro del productor
Productividad Estabilidad	Costo de alimentación por kilo de carne.	Costo de alimentación / kilogramos de carne producido.	\$ por kg. de carne	Anual	Registro del productor
Productividad Estabilidad	Índices reproductivo	IEP: intervalo entre partos EPP edad al primer servicio	Días Meses	Anual Anual	Registro del productor Registro del productor

Resiliencia Adaptabilidad		IPC intervalo parto y primer servicio efectivo	Días	Anual	Registro del productor
Productividad Estabilidad	Índice de reposición	(Cantidad de vaquillonas que inician la etapa reproductiva en relación al total de vientres)*100	%	Anual	Registro productor
Productividad Estabilidad Resiliencia Apaptabilidad	Porcentaje de preñez	(Total de vientres preñados/Total de vientras que ingresaron en servicio)*100.	%	Anual	Registro productor Informe asesor veterinario
Productividad Estabilidad Resiliencia Adaptabilidad	Porcentaje de destete	(Total de cabezas destetadas/Total de vientras que ingresaron en servicio)*100.	%	Anual	Registro productor. Informe asesor veterinario
Productividad Estabilidad Resiliencia Adaptabilidad	Carga animal	Cantidad de animales por superficie destinada a los mismos puede expresarse como EV donde la unidad se refiere a par vaca ternero, referir a peso en Kg de los animales en una unidad de sup o en n° de animales (cabezas) por unidad de superficie.	cab/ha; Kg/ha, EV/ha/año	Anual	Registro productor. Informe asesor veterinario
Productividad Estabilidad Resiliencia Apaptabilidad	Peso al destete promedio	Peso del total de terneros/as destetados/Total de cabezas de terneros/as destetados	Kg. por cabeza	Anual	Registro productor. Informe asesor veterinario
Productividad Estabilidad Resiliencia Adaptabilidad	Peso a la venta promedio	Peso del total de terneros/as vendidos/Total de cabezas de terneros/as vendidos	Kg. por cabeza	Anual	Registro productor. Informe asesor veterinario
Productividad Estabilidad Resiliencia Adaptabilidad	Peso al nacer promedio	Peso del total de terneros/as/Total de cabezas de terneros/as nacidos	Kg. por cabeza	Anual	Registro productor. Informe asesor veterinario
Productividad	Producción de carne	Producción en kilogramos de	Kg por ha.	Anual	Registro productor.

Estabilidad	promedio	carne/Superficie ganadera destinada a	Informe asesor
Resiliencia		invernada	veterinario
Adaptabilidad			

Fuente: elaboración propia.

Aplicación al establecimiento bajo estudio

El Sur de Santa Fe presenta ventajas comparativas respecto de otras zonas productivas como recursos naturales que permiten desarrollar modelos productivos heterogéneos, alta presencia de instituciones gubernamentales, infraestructura vial y fluvial, distintos estratos de productores e infraestructura disponible en el segundo eslabón de la cadena. Es el momento de proyectar a mediano y largo plazo, hacer un mejor uso de los recursos y las tecnologías disponibles, y entender que la diversificación de los sistemas productivos favorece la competitividad económica, social y ambiental y la estabilidad del sistema propendiendo a sistemas productivos sustentables. Los criterios de diagnóstico y variables a monitorear en los diferentes atributos sean ambientales, sociales o económicos de los sistemas productivos permitirían al productor la toma de decisiones orientada a la sustentabilidad del sistema y respondiendo a los aspectos que lo preocupan de manera sencilla.

A continuación se presenta a modo de ejemplo la aplicación de tres indicadores para cada una de las perspectivas al establecimiento bajo estudio.

Tabla 4 - Aplicación de indicadores.

DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Indicador	Superficie alimentación ganadera
Unidad de medida	Hectáreas ganaderas
Valor real	59 hectáreas
Indicador	Tratamiento de residuos
Unidad de medida	[Alto: 4]; [Medio: entre 3 y 2]; [Bajo: 1]; [Nulo : 0].
Valor real	Nulo
Indicador	Producción ganadera predominante
Unidad de medida	Hasta 0,4 se presume que predomina la actividad de cría. Entre 0,4 y 1,2 se estima que la actividad es de ciclo completo. Superior a 1,2 la actividad predominante es la invernada
Valor real	2,44 (predominantemente invernada)
DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL	
Indicador	Mano de obra familiar
Unidad de medida	%
Valor real	100%
Indicador	Grado de asesoramiento contable-impositivo-administrativo
Unidad de medida	Frecuente: 1; Ocasional. 0,5; Ninguno: 0.
Valor real	1
Indicador	Grado de asesoramiento agronómico
Unidad de medida	Frecuente: 1; Ocasional. 0,5; Ninguno: 0.
Valor real	1
DIMENSIÓN ECONÓMICA	
Indicador	Contribución marginal por actividad
Unidad de medida	Cría: U\$S cab. ⁻¹ ; Invernada: U\$S kg ⁻¹
Valor real	Cabeza ternero: U\$S 1,92; Cabeza ternera: U\$S 1,21; Kilogramo novillo: U\$S 0,41; Kilogramo vaquillona: U\$S 0,38
Indicador	Participación del costo de alimentación en los ingresos de la actividad.
Unidad de medida	%
Valor real	En Cría: 62%; En invernada: 59%
Indicador	Peso al destete promedio
Unidad de medida	Kg. por cabeza
Valor real	150 kilogramos por cabeza

Fuente: elaboración propia.

Se espera que su aplicación colabore con la gestión de las empresas agropecuarias en lo que hace al uso de información relevante en las decisiones de largo plazo. Y en una etapa posterior de la investigación se lleve adelante una comparación transversal, es decir, confrontar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativos con un sistema de referencia. Entendiendo a la evaluación de la sustentabilidad como un proceso cíclico que tenga como objetivo central el fortalecimiento de los sistemas de manejo y de la metodología utilizada.

NOTAS

Todos los valores monetarios se encuentran expresados en dólares, considerando el tipo de cambio promedio del Banco Nación de la República Argentina del mes de Junio de 2021.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, F.A.; CALVI, M.; LYSIAK, E.; RODRIGUEZ, M.; SARCO, P. Análisis de resultados y sustentabilidad económica de sistemas ganaderos representativos en el noreste argentino. **Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales**, n. 15, p. 103, 2012.

ARZUBI, A.; MC CORMICK, M.; LYNCH, G.; SORIA, R.; SIMONETTI, L.; GIOLA, P.; CALONGE, P. ¿Cuándo conviene vender el ternero? Efecto de la categoría y la estacionalidad del precio sobre el resultado económico en planteos ganaderos de cría bovina. **Revista Argentina De Economía Agraria**, 18 (1), p 5-22, 2017.

ARZUBI, A. Un modelo para el sistema ganadero nacional. **Ciencias Veterinarias. UNL Pampa**, v. 21, n. 2, p. 67-84, 2019.

BACIGALUPPO, S.; GERSTER, G.; SALVAGIOTTI, F. Sistema productivo: agrícola continuo Ecorregión Pampeana Centro-Sur de Santa Fe. En Wilson, M. **Manual de indicadores de calidad del suelo para las ecorregiones de Argentina**, eds. 1. Ed. Paraná: INTA EDICIONES, 2017, p. 259-265.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BIASATTI, N. R.; SEGURO, E. F. Fortalezas y debilidades en los procesos de Ordenamiento Territorial. Provincia de Santa Fe, Argentina. **Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes**, 7 (2), p. 12-22, 2017

BRESCIA, V.; RABAGLIA, M. Margenes brutos por actividad: Plataforma SIG y su contribución a la gestión de empresas agropecuarias. En **XLVII Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria**, 2016, Mar del Plata: AAEEA. 2016. p.1-14.

CALVI, M.; RODRIGUEZ, M. Sustentabilidad económica de sistemas ganaderos representativos y mejorados en la zona ganadera homogénea de la región mesopotámica argentina. **Revista de investigaciones agropecuarias**, 40 (3), p. 303-311, 2014.

CHIMBORAZO SARABIA, C. **Los componentes e indicadores para la gestión y evaluación de la sustentabilidad en proyectos ganaderos en la parroquia 10 de agosto del cantón Pastaza, provincia de Pastaza**. Tesis (Magister en gestión de proyectos socio productivos) - Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato, Ecuador, 2017.

DÍAZ, J.; LEPORATI J. Evolución de la ganadería argentina entre 2008 y 2018, efectos sobre el margen de comercialización. En **XLIX Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria**, 2018, Santa Fé: AAEEA. 2018.

NIETO, D.; BERISSO, R.; DEMARCHI, O.; SCALA, E. **Manual de buenas prácticas de ganadería bovina para la agricultura familiar**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO Representación de la FAO en Argentina, 2012.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. **Los diez elementos de la agroecología. Guía para la transición hacia Sistemas Alimentarios y Agrícolas sostenibles**. Roma: FAO, 2018.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) – Process of development and guidelines for application: Test version. Roma: FAO, 2019.

FERNÁNDEZ ROSSO, C.; LAURIC, A.; DE LEO, G.; BILOTTO, F.; TORRES CARBONELL, C.; MACHADO, C.F. Modelación productiva, económica y emisión de metano en sistemas de cría vacuna de Bahía Blanca y Coronel Rosales. **Revista de investigaciones agropecuarias**, v. 44, n. 2, p. 129-135, 2018.

GALLI, J. La sustentabilidad de los sistemas agrícola-ganaderos. La integración como herramienta para potenciar nuestra producción agropecuaria. En **XXIII Congreso de AAPRESID. Simposio de Sistemas Integrados, 2015**, Rosario: AAPRESID. 2015.

GARRIDO, A.; GARRIDO, M.; BARDAJI, I.; LINARES, P.; RUIZ, F. **Indicadores de Sostenibilidad de la agricultura y ganadería española**. España: Fundación Cajamar, 2012.

GHIDA DAZA C.; ALVARADO, P.; CASTIGNANI, H.; CAVIGLIA, J.; D'ANGELO, M. L.; ENGLER, P.; GIORGETTI, M.; IORIO, C.; SÁNCHEZ C. **Indicadores Económicos para la Gestión de Empresas Agropecuarias. Bases Metodológicas**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INTA, 2009.

GIORGI, R.; TOSOLINI, R.; SAPINO, V.; LEÓN, C.; CHIAVASSA, A. **Capacidad productiva de las tierras de la provincia de Santa Fe para uso agrícola y pasturas de alfalfa**. Santa Fé: INTA, 2009.

GUERRERO, I.; GASTALDI, L. Estimación de eficiencia económica de los sistemas lecheros pampeanos. En **XLVII Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria**, 2016, Mar del Plata: AAEA. 2016.

HARDOY, J., MITLIN, D. y SATTERTHWAITTE, D. **Environmental Problems in Third World Cities**. London: Earthscan Publications, 1992.

LACELLI, G.; BRAN, R. Resultados e indicadores económicos de establecimientos de cría vacuna en el norte de Santa Fe. En **XLVIII Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria**, Talca: Asociación Argentina de Economía Agraria. 2017. p. 1-13.

LITWIN, G.; ALVAREZ, H.; CENTENO, A.; MAEKAWA, M.; GIMENEZ, G. Indicadores de sustentabilidad en tambos comerciales en tambos comerciales de la cuenca lechera. En **XLVII Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria**, Mar del Plata: Asociación Argentina de Economía Agraria. 2016. p. 1-24.

MASERA, O., ASTIER, M. y LÓPEZ RIDAURA, S. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales**. México: Mundi-Prensa México, 2000.

M'HAMDI N, DAREJ C, M'HAMDI H, et al. Assessment of Sustainability of Smallholder Beef Cattle Farms in the North of Tunisia. **J Anim Res Nutr**, 2: 1, 2017.

OTTA, S., QUIROZ, J., JUANEDA E., SALVA, J., VIANI, M. y FILIPPINI, M.. Evaluación de sustentabilidad de un modelo extensivo de cría bovina en Mendoza, Argentina. **Revista Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo**, v. 48, n. 1, p. 179-195, 2016.

PELLERANO, L.; CHAVEZ, M.; CALVI, M.; BALBUENA, O.; ROSELLO, J. **Identificación de indicadores de sustentabilidad de los sistemas de cría bovina del Este de la provincia de Chaco, Argentina**. Benitez: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2018.

PEREVOCHTCHIKOVA, M. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. **Gestión y política pública**, v. 22, n.2, p. 283-312, 2013.

PONSSA, E.; RODRÍGUEZ, G.; SÁNCHEZ ABREGO, D.; FERRO, E. Cuadro de mando integral: Propuestas para el planeamiento y control de empresas ganaderas. En

XLVI Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria, Tandil: Asociación Argentina de Economía Agraria. 2015.

PONSSA, E.; RODRÍGUEZ, G.; SÁNCHEZ ABREGO, D.; FERRO, E.; CANSINO, J. El proceso de engorde y el feedlot: modelización y análisis cuantitativo. En **XLVII Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agraria**, Mar del Plata: Asociación Argentina de Economía Agraria. 2016.

RODRÍGUEZ, J.; PAZ PELLAT, F; WATTS, C.; LIZÁRRAGA CELAYA, C.; YÉPEZ GONZÁLEZ, E.; JIMÉNEZ FERRER, G.; CASTELLANOS VILLEGAS, A.; HINOJO HINOJO, C.; MACÍAS VÁZQUEZ, C. Mediciones de metano y bióxido de carbono usando la técnica de covarianza de vórtices en ganado lechero semiestabulado en Sonora, México. **Terra Latinoamericana**, v. 37, n. 1, p. 69-80, 2019.

SARANDÓN, S. y FLORES, C. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. **Agroecología**, v. 4, p. 19-28, 2009.

SCHILDER E.; CHIAPERO L. **Identificación y Caracterización de los Sistemas Productivos de Santa Fe**. Salta Fé: INTA, 1994

URDANETA DE GALUÉ, F.; MATERÁN JAIMES, M. Indicadores de sostenibilidad para la ganadería bovina de doble propósito. En: GONZÁLEZ-STAGNARO, C; MADRID-BURY, N.; SOTO-BELLOSO, E (Org.). **Desarrollo Sostenible de Ganadería Doble Propósito**, 2008. p. 27-36.

Recibido em: 04 de agosto de 2022

Aceito em: 22 de novembro de 2022