



Evaluación de la sustentabilidad de sistemas frutihortícolas con bases agroecológicas: exploraciones en el Sudeste Bonaerense, Argentina

Evaluation of the sustainability of fruit and vegetable systems with agroecological bases: explorations in the Southeast of Buenos Aires, Argentina

*María Laura Zulaica*¹

CONICET y Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

*María Celeste Molpeceres*²

CONICET y Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

*Silvia Marisa Rouvier*³






INTA, Agencia de Extensión Mar del Plata, Argentina

*María Laura Cendón*⁴

INTA, Estación Experimental Balcarce, Argentina

*María Paula Barral*⁵

INTA, Estación Experimental Balcarce, Argentina

- 1 Doctora en Geografía / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Argentina. laurazulaica@conicet.gov.ar  <https://orcid.org/0000-0001-8101-5957>
- 2 Magíster en Agroeconomía / CONICET / Grupo de Estudios Sociourbanos, Centro de Estudios Sociales y Políticos (CESP), Facultad de Humanidades (FH), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Argentina. cmolpeceres@conicet.gov.ar  <https://orcid.org/0000-0001-6315-5702>
- 3 Ingeniera Agrónoma / Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Agencia de Extensión Mar del Plata, Argentina. rouvier.silvia@inta.gob.ar  <https://orcid.org/0000-0002-2849-3762>
- 4 Doctora en Economía Agraria, Alimentaria y de los Recursos Naturales / Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS Balcarce, INTA - CONICET), Argentina. cendon.maria@inta.gob.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5078-1189>
- 5 Doctora en Ciencias Agrarias / Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS Balcarce, INTA - CONICET), Argentina. barral.mariapaula@inta.gob.ar  <https://orcid.org/0000-0001-7834-491X>

Resumen

En consonancia con los impactos sociales y ambientales derivados de los modelos productivos convencionales, emergen a nivel mundial cuestionamientos respecto de la sustentabilidad de los sistemas agroalimentarios. En este contexto, en la provincia de Buenos Aires (Argentina), especialmente en el sector sudeste, cobran cada vez mayor relevancia las experiencias de producción alternativa. Partiendo de los 10 elementos de la agroecología—reconocidos por la FAO—, el presente trabajo propone un conjunto de indicadores para evaluar la sustentabilidad de sistemas frutihortícolas con bases agroecológicas del partido de General Pueyrredon y la zona, a fin de aportar insumos para la toma de decisiones. Los resultados obtenidos plantean el desafío de avanzar en evaluaciones participativas y se espera que el estudio realizado contribuya a avanzar hacia la sustentabilidad de los sistemas agroalimentarios de la región.

Palabras clave: agroecología, indicadores de sustentabilidad, sistemas agroalimentarios, desarrollo sustentable.

Abstract

In line with the social and environmental impacts derived from conventional production models, questions regarding the sustainability of agri-food systems are emerging worldwide. In this context, in the Buenos Aires Province (Argentina), especially in the southeast sector, alternative production experiences are gaining more and more relevance. Based on the 10 elements of agroecology—recognized by the FAO—this paper proposes a set of indicators to evaluate the sustainability of fruit and vegetable systems with agroecological bases in the District of General Pueyrredon and the area to provide inputs for decision making. The results obtained pose the challenge of advancing in participatory evaluations. It is expected that the study conducted will contribute to the sustainability of the region's agrifood systems.

KeyWords: agroecology, sustainability indicators, agri-food systems, sustainable development

Introducción

La evaluación de la sustentabilidad puede ser definida de manera simple como cualquier proceso que oriente la toma de decisiones hacia la sustentabilidad, desde las elecciones de las personas en la vida cotidiana hasta proyectos, planes, programas o políticas que se abordan más familiarmente en los campos de la evaluación de impacto (Bond, Morrison-Saunders & Pope, 2012). Por lo tanto, su principal contribución radica en la capacidad de proporcionar insumos a los responsables de la toma de decisiones (Mori & Christodoulou, 2012) y adquiere un reconocimiento cada vez mayor como herramienta para avanzar hacia los objetivos ecológicos, sociales, económicos y políticos del desarrollo sustentable.

Existe una amplia variedad de herramientas para evaluar la sustentabilidad, entre ellas, tanto los indicadores como los índices desempeñan un papel clave y creciente para analizar el progreso hacia el desarrollo

sustentable (Gallopín, 2006). Aunque los indicadores de sustentabilidad comienzan a utilizarse en torno a la década de 1980 (Quiroga-Martínez, 2007), los esfuerzos de las organizaciones nacionales e internacionales por desarrollar modelos de indicadores e índices para evaluar y medir las dimensiones del desarrollo sustentable recibieron gran impulso en la década siguiente, tras la adopción de la Agenda 21 en la Cumbre de la Tierra (UN, 1992). En el capítulo 40 de dicho documento se solicita específicamente a los países y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales internacionales la incorporación de indicadores de sustentabilidad aplicables a distintos ámbitos y escalas territoriales (Kwatra, Kumar, Sharma, Sharma & Singhal, 2016).

Recientemente, dicha decisión se refuerza en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible celebrada en 2015, donde los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobaron la Agenda 2030 con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tendientes a disminuir la pobreza, a luchar tanto contra la desigualdad como contra la injusticia, así como hacer frente al cambio climático. Entre los ODS existen metas específicas vinculadas con la alimentación y el consumo. En ese sentido, el ODS 2 propone reducir el hambre y garantizar el acceso a alimentos sanos y seguros mediante la promoción de prácticas productivas que conserven la biodiversidad, el apoyo a los pequeños agricultores y el acceso equitativo a la tierra, la tecnología y los mercados. Por su parte, el ODS 12 se centra en la producción responsable y prácticas de consumo tendientes a lograr una gestión sustentable y eficiente de los recursos.

Los ODS en general y los ODS 2 y ODS 12 en particular, adoptados por Argentina, adquieren relevancia a nivel de país y, especialmente, en la región pampeana donde transformaciones económicas, financieras y culturales han reorientado los sistemas agrícolas hacia un proceso intensivo (Pengue & Rodríguez, 2018) con altos costos ambientales y sociales (Manuel-Navarrete *et al.*, 2009; Sarandón, 2020). Gudynas (2015) refiere a estas prácticas como nuevas formas de "extractivismo" que, en las últimas décadas, han enfatizado la erosión genética y de nutrientes.

De acuerdo con Maldonado (2019), esta "modernización" del agro tuvo sus inicios en la década de 1970 con nuevas propuestas tecnológicas, profundizándose en la década de 1990 como modelo de agronegocios. En la provincia de Buenos Aires, el partido de General Pueyrredon también

ha experimentado este proceso de intensificación, que ha sido escenario de tensiones y controversias relacionadas con el uso de agroquímicos, particularmente en la periferia de la ciudad de Mar del Plata, donde los conflictos sociales y ambientales han ido cobrando protagonismo en el debate público (Molpeceres, Zulaica & Barsky, 2020). Sin embargo, en los últimos años adquieren relevancia algunas propuestas alternativas al modelo convencional, con mayor énfasis en la agricultura intensiva y, en menor medida, en la extensiva. Estas nuevas propuestas "alternativas" al modelo productivo convencional se vinculan con la noción de sustentabilidad, aunque el significado de este concepto no posee un consenso generalizado (Molpeceres & Zulaica, 2020).

En el marco de las actuales transformaciones territoriales evidenciadas en las zonas de transición urbano-rural en general y vinculadas con los modelos productivos en particular, se destaca la importancia de avanzar en propuestas interdisciplinarias e interinstitucionales que contribuyan con la formulación de políticas públicas centradas en principios de sustentabilidad para la planificación de las áreas de interfaz, contribuyendo con los ODS 2 y ODS 12 en la escala local. Con ese horizonte, un equipo conformado por investigadoras y extensionistas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, EEA Balcarce y AER Mar del Plata) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, radicadas en la Universidad Nacional de Mar del Plata (CONICET-UNMdP), proponen la iniciativa de identificar y caracterizar a los productores alternativos al modelo convencional a escala comercial.

Estudios previos dan cuenta de la diversidad presente en el partido y la zona de influencia (Molpeceres, Zulaica, Rouvier & Cendón, 2020). A partir de ello, se generó una propuesta metodológica preliminar para evaluar la sustentabilidad de los sistemas hortícolas agroecológicos del partido de General Pueyrredon (Molpeceres, 2021; Molpeceres & Zulaica, 2021). Sin embargo, no existe a la fecha una instancia de evaluación pública, privada o público-privada de la sustentabilidad de este grupo de productores que incorporan en sus prácticas principios y bases de la agroecología.

La agroecología es un concepto dinámico que ha ganado prominencia en el discurso científico, agrícola y político en los últimos años. Se trata de un enfoque transdisciplinario, participativo y orientado a la acción en las ciencias ecológicas, agropecuarias, alimentarias, nutricionales

y sociales, que posee tres manifestaciones constitutivas, interrelacionadas y holísticas: una ciencia, un conjunto de prácticas y un movimiento social (Wezel *et al.*, 2020). En este marco y frente a la diversidad de productores alternativos relevados, en el presente estudio se hace referencia a las producciones con bases agroecológicas, término que contempla la heterogeneidad de experiencias que intentan proporcionar un ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad del suelo sostenidos, además de control natural de plagas y enfermedades mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías de bajos insumos externos.

De acuerdo con la FAO (2019), la agroecología es un enfoque que contribuye por un lado con la alimentación sustentable de una población en aumento y, por el otro, con el cumplimiento de los ODS por parte de los distintos los países. Sobre la base de un extenso proceso de revisión y consulta entre 2015 y 2019, la FAO tomó la decisión deliberada de no intentar definir los principios de la agroecología, que consideraba habían sido realizados por numerosos expertos, sino de identificar un conjunto de "elementos" destacados que oficiaran de guía para el trabajo intergubernamental en una transición hacia sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles (Wezel *et al.*, 2020). Los 10 elementos definidos –diversidad, creación conjunta e intercambio de conocimientos, sinergias, eficiencia, reciclado, resiliencia, valores humanos y sociales, cultura y tradiciones alimentarias, gobernanza responsable y economía circular y solidaria– brindan orientación para llevar a cabo la transformación que permita superar el Reto del Hambre Cero y lograr otros múltiples ODS (FAO, 2019). Así, los elementos mencionados conforman los aspectos clave de la sustentabilidad de los sistemas en sus distintas dimensiones (ecológicas, sociales, culturales, económicas, productivas y políticas).

En función de lo expuesto y partiendo de los 10 elementos de la agroecología, el presente trabajo propone evaluar la sustentabilidad de sistemas frutihortícolas del partido de General Pueyrredon y la zona, con el fin de aportar bases para la toma de decisiones tendientes a la sustentabilidad a partir de la promoción de la agroecología⁶. Previamente, y como

6 Cabe destacar que, recientemente, la provincia de Buenos Aires creó el programa provincial de "Promoción de la Agroecología" en el ámbito del Ministerio de Desarrollo Agrario, con el fin de promover el desarrollo de la agricultura agroecológica como estrategia para estimular las economías locales, repoblar los espacios rurales, asegurar la producción local de alimentos de alta calidad nutricional, generar empleo rural digno, demanda de tecnologías endógenas y reducir el impacto ambiental de los sistemas productivos (Resolución 78/2020).

parte de los objetivos previstos, se proponen un conjunto de indicadores y categorías para realizar la evaluación. Una vez realizada la evaluación, se analizan parcialmente los resultados obtenidos siguiendo cada uno de los elementos y se construye un índice que permite obtener una visión simplificada y multidimensional de cada sistema para potenciar las fortalezas y dar respuesta a las debilidades emergentes, tanto de índole interna como externa al sistema.

Materiales y métodos

El presente estudio asume un enfoque exploratorio para evaluar la sustentabilidad de sistemas frutihortícolas con bases agroecológicas a escala comercial. La investigación exploratoria tiene como objetivo examinar o explorar un problema de investigación poco estudiado o que no ha sido analizado antes, como es el caso de la sustentabilidad en sistemas alternativos con bases agroecológica en el área de estudio. Este tipo de investigación es útil como paso preliminar, ya que ayuda a garantizar una comprensión adecuada de la naturaleza del problema de investigación para luego profundizarlo.

Como punto de partida, se retoma la mencionada propuesta metodológica de [Molpeceres \(2021\)](#) y [Molpeceres y Zulaica \(2021\)](#), quienes se nutren de antecedentes de evaluación de la sustentabilidad y desempeño ambiental de las actividades productivas tales como la metodología MES-MIS⁷ ([Masera, Astier & López-Ridaura, 1999](#); [Masera & López-Ridaura, 2000](#)), el AgroEcoIndex ([Viglizzo, 2003](#)), la metodología desarrollada por [Sarandón y Flores \(2009\)](#) –ajustada para la región por [Zulaica et al. \(2019\)](#)–, y la denominada TAPÉ⁸ de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ([FAO, 2019](#)), como así también las bases previstas en el Sistema EIAR⁹ y su implementación en predios de horticultura periurbana ([Mitidieri & Corbino, 2012](#)), entre otras. Se revisaron, además, propuestas recuperadas por [van der Ploeg et al. \(2019\)](#) y [Barrionuevo \(2020\)](#).

7 Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad.

8 Marco de evaluación para la transición agroecológica.

9 Evaluación de Impacto Ambiental de Actividades Rurales.

La propuesta se guía por los 10 elementos de la agroecología y las bases planteadas en TAPE. Así, se realizaron ajustes en función del trabajo de campo, definiéndose una metodología cuali-cuantitativa de evaluación a partir de indicadores considerados en estos elementos (Tabla 1). Las categorías propuestas para los indicadores seleccionados constituyen un aporte del presente estudio. Desde el punto de vista operativo, un indicador es una variable que describe características del estado de un sistema a través de datos observados o estimados. Por su parte, un índice es una agregación cuantitativa de indicadores que proporciona una perspectiva integral del sistema (Mayer, 2008).

En el presente estudio, sin desconocer los beneficios de la aplicación de modelos participativos e integrados, se asume en principio un enfoque técnico. Desde este enfoque, los indicadores son instrumentos indispensables para recopilar información para la planificación y la toma de decisiones y para implementar y evaluar políticas de sustentabilidad (Singh, Murty, Gupta & Dikshit, 2012).

Tabla 1. Indicadores considerados, según cada elemento

Elementos		Indicadores
1	Diversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de especies de cultivos producidos con fines comerciales en un año. • Cantidad de actividades que complementan la frutihortícola.
2	Creación conjunta e intercambio de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de actores con la que los productores se vinculan para los intercambios.
3	Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de prácticas de manejo asociadas a la biodiversidad.
4	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de insumos externos para el control de plagas y enfermedades.
5	Reciclado	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de insumos externos, pero en este caso teniendo en cuenta la vida y estructura del suelo.
6	Resiliencia	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de prácticas de manejo de plagas y enfermedades utilizadas en el sistema (excepto biosumos).
7	Valores humanos y sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Motivaciones que poseen las familias para producir bajo estas modalidades.
8	Cultura y tradiciones alimentarias	<ul style="list-style-type: none"> • Autoproducción de semillas y plantines y preferencia de variedades locales o nativas a las híbridas o genéticamente modificadas.
9	Gobernanza responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la tierra y capacidad de satisfacer las necesidades de las familias con la producción.
10	Economía circular y solidaria	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de canales cortos de comercialización y agregado de valor a los productos.

Fuente: Elaboración de los autores con base en Molpeceres (2021) y Molpeceres y Zulaica (2021).

Para la evaluación de los indicadores, la información primaria se obtuvo a través de entrevistas estructuradas que permitieron responder a cada uno de los aspectos considerados. Las entrevistas permiten profundizar en el conocimiento de aspectos ligados a las prácticas productivas, comerciales, ambientales y socio-organizativas de los sistemas con bases agroecológicas intensivas para construir indicadores. Para su empleo se aplicó la estrategia de muestreo “bola de nieve”, que consiste en la detección de unidades muestrales a través de redes directas e indirectas del investigador y el objeto de estudio (Baltar & Gorjup, 2012). Cabe destacar que las entrevistas fueron realizadas entre abril y diciembre de 2020 en el marco de la iniciativa interdisciplinaria e interinstitucional citada antes y se entrevistaron 28 productores frutihortícolas con bases agroecológicas a escala comercial. Sobre ese total, 75.0% corresponden al Partido de General Pueyrredon, 14.3% de General Alvarado, 7.1% de Balcarce y 3.6% de Mar Chiquita (ver Figura 1).

En el marco de las medidas de Aislamiento y Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio, el equipo enfrentó desafíos en cuanto a las modalidades que fueron coordinadas con los productores en función de sus posibilidades informáticas y de acceso a conectividad (utilizándose Zoom, Google Meet, WhatsApp, teléfono y presenciales). Los datos obtenidos fueron organizados en una matriz a fin de codificar, procesar y sistematizar la información para construir categorías cuali-cuantitativas para cada indicador. Los resultados se expresan en puntajes que definen gradientes de los indicadores. Esta metodología basada en índices sumatorios permite confrontar los diferentes grupos de indicadores propuestos para cada elemento. Cada indicador responde a un elemento de la agroecología, excepto para el caso de la diversidad, puesto que se consideran dos en esta instancia.

Se definieron cuatro categorías para cada indicador, donde 1 corresponde a la peor situación (valoración baja del indicador) y 4 representa la mejor (valoración muy alta del indicador). Los valores 2 y 3 representan una valoración media y alta, respectivamente. En el caso de la diversidad, los valores obtenidos para cada indicador fueron promediados.

Los puntajes asignados en cada caso no son magnitudes, sino códigos que representan a las categorías para poder proceder a la sumatoria en las distintas unidades de análisis, es decir los sistemas productivos. La

situación óptima es la que permite alcanzar 40 puntos en total (4 por cada elemento), en tanto que la más crítica es 0.

La sumatoria de los puntajes obtenidos en cada caso permitió definir un valor total de sustentabilidad que posteriormente se estandarizó para construir un índice sintético, el Índice de Sustentabilidad Agroecológica (ISAE) en un rango de medición comprendido entre 0 y 1, donde el 0 expresa la peor condición y el 1 la más favorable. De esta manera, se pueden establecer comparaciones entre los distintos sistemas, a partir de la siguiente fórmula:

$$ISAE = d/M$$

Donde: ISAE: Índice de Sustentabilidad Agroecológica; d: dato original a ser estandarizado; M: mayor valor de puntaje total posible de obtener.

Posteriormente, los índices se representaron espacialmente en un Sistema de Información Geográfica (SIG) utilizando un software de acceso libre (Qgis versión 3.10). Luego, se diferenciaron cuatro para el ISAE que reflejan distintas situaciones en la evaluación de la sustentabilidad: Sustentabilidad Débil (SD), Sustentabilidad Moderada (SM), Sustentabilidad Fuerte (SF) y Sustentabilidad Súper Fuerte (SSF). Las denominaciones de las categorías, parten de aquellas definidas por [Gudynas \(2011\)](#), aunque su conceptualización deriva de la construcción surgida en el presente trabajo. De esta manera, cada categoría resulta de un estadio particular del sistema, sobre el cual se pretende avanzar para fortalecer objetivos de sustentabilidad contenidos en los elementos. La configuración espacial de estas categorías se obtiene a partir de la clasificación en intervalos por cortes naturales en el SIG. Este método identifica los puntos de ruptura entre las clases utilizando una fórmula estadística (optimización de Jenk) que minimiza la suma de la varianza dentro de cada una de las clases.

El análisis de los elementos desde una perspectiva multidimensional permite establecer diferenciaciones entre aquellos que son internos al sistema y los que emergen de situaciones de contexto y pueden considerarse externos. En función de ello, y aplicando el procedimiento de construcción del ISAE, se obtuvieron índices a partir de esta diferenciación y se representaron espacialmente los resultados. Para ello, se contemplaron las mismas categorías definidas para el ISAE.

Resultados y discusión

Los resultados se organizan en cuatro apartados principales en función de los objetivos perseguidos. En primer lugar, se brindan los fundamentos que conforman los 10 elementos de la agroecología y se establecen categorías para cada uno de los indicadores considerados. Luego, se caracterizan los productores entrevistados según los indicadores seleccionados y considerando los 10 elementos de la agroecología. Posteriormente, se presenta el Índice de Sustentabilidad Agroecológica (ISAe) construido a partir del análisis de los aspectos que inciden en el concepto, según las categorías de productores establecidas en la metodología. Finalmente, se indaga acerca de la naturaleza intra y extrasistémica de los elementos en función de los resultados obtenidos del ISAe.

Los 10 elementos de la agroecología: indicadores seleccionados y definición de categorías

En primer lugar, antes de realizar la evaluación de cada uno de los sistemas, se definieron categorías para los indicadores explicitados en la metodología referidos a los 10 elementos de la agroecología (Tabla 2). Estas categorías, obtenidas a partir de los datos de las entrevistas, son aplicables a la región estudiada para detectar diferencias entre los sistemas, identificando elementos por fortalecer.

Tabla 2. Categorías de los indicadores considerados, según cada elemento.

Elementos	Indicadores
1 Diversidad	Indicador 1 • 1) se utilizan hasta 6 cultivos; • 2) entre 7 y 16; • 4) entre 17 y 30; • 3) más de 30. Indicador 2 • 1) no se complementa la actividad con otras en el predio; • 2) se complementa con una actividad; • 3) se complementa con dos actividades; • 4) se complementa con tres o más actividades.
2 Creación conjunta e intercambio de conocimientos	• 1) no se realizan intercambios con otros actores; • 2) se realizan intercambios al menos con otro actor; • 3) se realizan intercambios con dos actores; • 4) se realizan intercambios con tres o más.

Elementos	Indicadores
3 Sinergias	<ul style="list-style-type: none"> • 1) se realizan hasta 2 prácticas de manejo asociadas a la biodiversidad; • 2) se realizan 3 prácticas; • 3) se realizan 4 prácticas; • 4) se realizan 5 o más prácticas.
4 Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 1) se utiliza algún tipo de insumo de síntesis química para plagas como hormigas o roedores en galpones; • 2) se utilizan insumos de síntesis química y también bioinsumos; • 3) se aplican solo bioinsumos; • 4) no se utilizan insumos.
5 Reciclado	<ul style="list-style-type: none"> • 1) se utilizan bioinsumos; • 2) se utiliza materia orgánica sin compostar como abono; • 3) se aplica materia orgánica compostada y sin compostar; • 4) se aplica materia orgánica compostada y que garantiza una incorporación más rápida de los nutrientes generados en el propio establecimiento.
6 Resiliencia	<ul style="list-style-type: none"> • 1) se aplica al menos una práctica de manejo de plagas y enfermedades utilizada en el sistema (excepto bioinsumos); • 2) se aplican dos prácticas; • 3) se aplican tres prácticas; • 4) se aplican cuatro prácticas o más.
7 Valores humanos y sociales	<ul style="list-style-type: none"> • 1) la motivación en la producción agroecológica se centra en la adecuación a la ordenanza municipal (Ordenanza N° 18740/08 y sus modificatorias) que impide el uso de agroquímicos en zonas próximas a áreas residenciales; • 2) se centra en la atención a la demanda de productos agroecológicos; • 3) se relaciona con un cambio en su estilo de vida y proteger su salud y la de la familia; • 4) la agroecología se asume como una decisión de vida.
8 Cultura y tradiciones alimentarias	<ul style="list-style-type: none"> • 1) se utilizan variedades híbridas o genéticamente modificadas que sustentan el sistema; • 2) se opta por la compra de variedades nativas o criollas (ni híbridas ni genéticamente modificadas); • 3) se utilizan semillas o plantines que surgen de la compra e intercambio con productores agroecológicos de la zona; • 4) la autoproducción de semillas/esquejes/plantines es el eje predominante en el sistema y un símbolo de soberanía.
9 Gobernanza responsable	<ul style="list-style-type: none"> • 1) el régimen de ocupación caracteriza la tenencia de la tierra y no se alcanzan a satisfacer sus necesidades; • 2) el régimen de arrendamiento, mediería o préstamo caracteriza la tenencia de la tierra y no se alcanzan a cubrir sus necesidades; • 3) el régimen de propiedad del productor o de su familia caracteriza el régimen de tenencia, pero no logran cubrir sus necesidades; o bien, el régimen de tenencia de la tierra no es la propiedad, pero se alcanzan a satisfacer las necesidades de la familia; • 4) el régimen de propiedad caracteriza la tenencia de la tierra y se satisfacen las necesidades de los productores y su familia.

Elementos		Indicadores
10	Economía circular y solidaria	<ul style="list-style-type: none"> • 1) sistemas que tienen un canal corto de comercialización y no agregan valor; • 2) sistemas que tienen dos canales cortos de comercialización y no agregan valor o tienen un canal corto de comercialización y agregan valor; • 3) sistemas que tienen dos canales cortos de comercialización y agregan valor o tres canales cortos de comercialización y no agregan valor; • 4) sistemas que tienen tres o más canales cortos de comercialización y agregan valor o tienen cuatro o más canales cortos y no agregan valor.

Fuente: Elaboración de los autores.

Las categorías definidas anteriormente pretenden fundamentar –al menos en parte– aspectos claves de cada uno de los elementos. Así, la agrobiodiversidad integra los componentes biológicos del sistema, los cuales son necesarios para mantener su estructura y los procesos y funciones ecosistémicas. Incluye la diversidad dentro de cada especie, entre especies y entre ecosistemas. La agrobiodiversidad es parte de la biodiversidad y abarca las especies de plantas, animales y ecosistemas que se utilizan para la agricultura (Kotschi & von Lossau, 2012). Esta diversificación incluye múltiples dimensiones además de las especies, como son la genética, vertical, horizontal, estructural, temporal y funcional (Gliessman, 2002). De esta manera, la diversidad constituye un aspecto clave de la agroecología, ya que permite contribuir a la seguridad alimentaria y nutrición a la vez que protege los recursos naturales que dan sustento al desarrollo de las actividades. De esta manera, el incremento de la biodiversidad en los sistemas productivos permite obtener beneficios socioeconómicos, nutricionales y ambientales. Además, la diversificación incrementa la productividad y la eficiencia en el aprovechamiento integral de los recursos, con lo cual se potencia el desarrollo de nuevas oportunidades para el mercado y se reducen los impactos ambientales.

En este caso en particular se definieron dos indicadores que permiten caracterizar la diversidad de los sistemas: la cantidad de especies de cultivos producidos con fines comerciales por año y la cantidad de actividades que complementan la frutihortícola, como pueden ser la agricultura extensiva, ganadería, actividades avícolas, apícolas o forestales.

La creación conjunta e intercambio de conocimientos apunta a mejorar, además de la creación e intercambio, la innovación local y científica,

especialmente a través de la integración entre los productores (Wezel *et al.*, 2020). La co-construcción y el intercambio de saberes localmente generados desempeñan un papel central para abordar los desafíos de los sistemas alimentarios agroecológicos, pues emergen del propio contexto ambiental, social, económico y cultural. Este elemento, ya sea en el ámbito formal o informal, genera mayor participación en los procesos de toma de decisión, promoviendo nuevas oportunidades. En este caso, el indicador definido refiere a la cantidad de actores con los que los productores se vinculan para esos intercambios: otros productores, profesionales, técnicos, proveedores, organizaciones.

Las sinergias generadas a partir de prácticas, intercambios y cooperación potencian las funciones de los sistemas alimentarios. También contribuyen con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Desde un punto de vista sistémico, las sinergias representan relaciones “más que aditivas” entre dos o más factores. En otras palabras, uno más uno es más que dos (Tittonel, 2020). En este sentido, el manejo integrado del suelo, el agua, la vegetación y los componentes del sistema agrícola amplían los beneficios del sistema en su conjunto. Las prácticas de manejo de la biodiversidad implementadas por los productores dan cuenta, en mayor o menor medida, de esas sinergias. En función de lo expuesto, se ha considerado la cantidad de prácticas de manejo de la biodiversidad, como cercos vivos, rotaciones, asociación de cultivos o conservación de relictos de vegetación natural, como una aproximación fundamental para potenciar las sinergias.

La eco-eficiencia es un concepto acuñado durante la Cumbre de Río de 1992 para referirse a la idea de “más con menos”, a la noción de que es posible crear más valor con menos impacto. En el campo agropecuario esto se tradujo en la idea de más producción con menos impacto ambiental, es decir, más producción con menos insumos externos (Tittonel, 2019). En este sentido, la eficiencia de los sistemas frutihortícolas se relaciona directamente con las prácticas de manejo de la biodiversidad, que permiten crear y potenciar sinergias entre los componentes del sistema, reduciendo al mismo tiempo el uso de insumos externos. Además, el aumento de la diversidad favorece la diferenciación de hábitats, puesto que incrementa la coexistencia e interacción entre especies, lo cual deviene en una mayor eficiencia en el uso de los recursos (Sans, 2007).

La gestión integrada de los recursos naturales fortalece los procesos biológicos incrementando la eficiencia en el reciclaje de la biomasa, los nutrientes y aprovechamiento del agua. Esto reduce los costos y los impactos ambientales (Altieri, Koohafkan & Gimenez, 2012). En este caso, se analiza la dependencia de insumos externos para el control de plagas y enfermedades. La situación ideal implica la total autonomía del sistema.

La productividad y mantenimiento de los procesos ecológicos se encuentra condicionada por la disponibilidad de nutrientes. En este sentido, la agricultura extrae inevitablemente los nutrientes del suelo y, en consecuencia, deben reponerse para garantizar su sustento (FAO, 1999). Las prácticas agroecológicas tienden a imitar a los ecosistemas naturales, manteniendo los procesos biológicos que garantizan el reciclado de los nutrientes, la biomasa y aprovechamiento del agua.

El reciclado se sostiene en las prácticas anteriores porque permite cerrar los ciclos de nutrientes y reduce los desperdicios. En consecuencia, el reciclado permite desarrollar sistemas más autónomos respecto al uso de insumos externos para mantener la vida y estructura de los suelos. Por este motivo, de manera semejante a la eficiencia, se enfatiza en la dependencia de insumos externos, pero en este caso teniendo en cuenta la vida y estructura del suelo.

La diversificación incrementa la resiliencia, es decir, la capacidad de sobreponerse ante perturbaciones o amenazas. El mantenimiento de las funciones ecosistémicas mediante prácticas agroecológicas permite al sistema autorregularse adaptativamente para preservar sus atributos esenciales luego de una perturbación, como la presencia de plagas y enfermedades. No solo se mejora la resiliencia ecológica, sino también la socioeconómica, ya que la diversificación y la integración permiten a las familias productoras reducir la dependencia de insumos externos y gestionar los riesgos. Respecto a ello, al trabajar sobre el equilibrio funcional los sistemas agroecológicos mejoran la resiliencia ante el impacto de plagas y enfermedades (Altieri, Nicholls, Henao & Lana, 2015). En este caso, a fin de contribuir con la evaluación de la resiliencia, se consideran la cantidad de prácticas de manejo de plagas y enfermedades utilizadas en el sistema (excepto bionsumos), como control manual, uso de trampas o cebos, bio-solarización, presencia de insectos benéficos e incorporación de plantas trampas o repelentes.

La agroecología se centra en los valores humanos y sociales para contribuir con el bienestar y generar oportunidades de inclusión para todas las personas. En función de ello, fomenta la autonomía y la capacidad para gestionar los agroecosistemas. A diferencia de otros sistemas que se centran en la sustentabilidad rural, la agroecología se focaliza en las familias productoras como agentes de cambio/acción sobre el territorio. En definitiva, son los agricultores quienes, a través de su cultura, saberes y valores toman las decisiones que inciden sobre los sistemas productivos (Sarandón, 2010). Para evaluar este elemento se consideran las motivaciones que poseen las familias para producir bajo estas modalidades.

Los distintos componentes que forman parte de un agroecosistema dependen en mayor o menor medida de las decisiones de las familias productoras. Estas decisiones se encuentran mediadas por su acervo cultural, objetivos, conocimientos y valores (Sarandón, 2010). La agroecología intenta lograr un equilibrio entre la tradición y los hábitos alimentarios actuales para asegurar una nutrición saludable y preservar los ecosistemas. La cultura y las tradiciones alimentarias ejercen un rol central en la sociedad e inciden en el comportamiento humano. De este modo, la identidad cultural y el sentimiento de pertenencia se vinculan estrechamente con los territorios y los sistemas alimentarios. Sumado a ello, tradicionalmente las prácticas culinarias consideraban las distintas variedades de cultivos para aprovechar sus diferentes propiedades (FAO, 2019). De esta forma, la diversidad genética se considera un elemento clave de la agroecología ligada a la identidad cultural. Con el fin de abordar este complejo elemento se consideran como prácticas culturales ligadas a las tradiciones alimentarias la autoproducción de semillas y plantines, así como la preferencia de variedades locales criollas o nativas frente a las híbridas o genéticamente modificadas.

La gobernanza responsable se encuentra ligada a la capacidad de autogestión del sistema para que pueda funcionar, regularse y evolucionar favorablemente a partir de recursos, interacciones y procesos internos propios (García-Barríos, Masera & García-Barríos, 2008). Así, para garantizar la sustentabilidad de las medidas implementadas sobre el territorio, la agroecología demanda mecanismos de gobernanza responsable, inclusivos y sostenidos en un entorno favorable que ayude a los productores a transformar y mantener sus sistemas siguiendo los principios agroecológicos.

De esta manera, la gobernanza sobre la tierra y los recursos naturales facilita la toma de decisiones sostenida en estos principios, garantizando el bienestar de las familias. El grado de satisfacción es un aspecto clave del bienestar, ya que de ello depende su permanencia, que no es solo una cuestión económica, sino también sociocultural que es importante considerar (Sarandón & Flores, 2014).

En este caso en particular, con el fin de contribuir con la evaluación de este elemento, se consideraron dos aspectos centrales: el acceso a la tierra y la capacidad de satisfacer las necesidades de las familias con la producción. En este sentido, se considera que la gobernanza es posible si el derecho a la tierra y la satisfacción de las necesidades se encuentran garantizados.

Los cambios en los patrones de consumo de alimentos pueden tener un impacto importante en los mercados a diferentes escalas. En ese marco, garantizar la proximidad y la confianza entre productores y consumidores mediante la promoción de redes de distribución justas y cortas que reintegren los sistemas alimentarios en las economías locales constituyen aspectos claves de este elemento (Wezel *et al.*, 2020). La economía circular y solidaria permite conectar a productores y consumidores mediante estrategias que atiendan las necesidades a partir de recursos y capacidades locales. Todo ello con la finalidad de generar estrategias productivas y de comercialización más equitativas y sostenibles, ordenando y potenciando al máximo las capacidades locales para contribuir a la autonomía. La estrategia general aporta al fortalecimiento de las cadenas de suministro de alimentos mediante el fomento de la producción y el consumo basados en la agroecología. En función de lo expuesto, se consideran en esta evaluación dos aspectos claves de este elemento, la cantidad de canales cortos de comercialización y el agregado de valor a los productos.

Análisis de los indicadores

Como fue mencionado anteriormente, en el caso particular de la diversidad, se definieron dos indicadores que permiten caracterizar la diversidad de los sistemas: la cantidad de especies de cultivos producidos con fines comerciales por campaña y la cantidad de actividades que complementan la frutihortícola, como pueden ser la agricultura extensiva, ganadería, actividades avícolas, apícolas o forestales.

La cantidad de especies de cultivos comerciales de los sistemas analizados presenta variaciones. Espacialmente, se observa mayor diversidad en

el eje costero sur del partido de General Pueyrredon, con más de 30 especies de cultivos. Los valores más bajos de diversidad de cultivos con fines comerciales se presentan, en general, en emprendimientos frutícolas. Por otra parte, los sistemas que contemplan mayor cantidad de actividades representan apenas el 10.7%, alcanzando el valor máximo en el predio de mayor extensión relevado (20 ha). El promedio de los indicadores muestra máxima diversidad en el 14.3% de los establecimientos y mínima en el 25%.

No obstante, los entrevistados coinciden en que la diversidad es un eje central del modelo y generalmente implementan prácticas sostenidas en dicho eje para el autoconsumo en los mismos predios en los que desarrollan las actividades productivas. Entre las limitaciones que las familias productoras destacan se encuentran la extensión de los predios y la complejidad que implica el sostenimiento de cada una de ellas en relación con los tiempos, inversión, mano de obra.

Con respecto a la creación conjunta e intercambio de conocimientos, todos los productores manifestaron algún tipo de intercambio. El valor máximo del indicador alcanza el 71.4% de los sistemas relevados, siendo mínimo en el 3.6%. Más allá de la importancia atribuida a este elemento existen diferencias en los espacios en los cuales se producen los intercambios. En este sentido, mientras que algunos focalizan más en el ámbito académico, otros apuntan a los espacios no formales como ejes centrales de aprendizaje.

El análisis de las sinergias refleja coincidencias en los productores relevados. Todos destacan la importancia de aplicar prácticas integrales de manejo de la biodiversidad, aunque manifiestan encontrarse en diferentes etapas del proceso: diseño, planificación e implementación. El 60.7% de los productores implementan 5 o más prácticas de manejo de la biodiversidad y apenas el 3.6% aplica solo 2 por el momento.

Por otra parte, la organización y registro de las actividades fortalece las sinergias, dado que, en ausencia de una valoración humana, tales relaciones carecerían de sentido. Al respecto, se indagó sobre el uso de cuaderno de campo como forma de organización y seguimiento de las actividades del predio. Los resultados indican que apenas el 39.3% de los productores registran sistemáticamente sus prácticas.

En el caso de la eficiencia, se evidencia una importante diversidad entre los productores. El 28.6% no aplican insumos para el control de

plagas y enfermedades. Un 64.3% utiliza bioinsumos y el 3.6% agrega ocasionalmente algún producto de síntesis química.

Con respecto al reciclado, la situación más favorable en la que se aplica materia orgánica compostada se presenta en apenas el 10.7% de los emprendimientos. Por su parte, las condiciones de mayor dependencia en cuanto a la vida y estructura del suelo (utilización de bioinsumos) que inciden en el reciclado abarcan el 64.3% de los sistemas relevados.

En el caso de la resiliencia el 17.9% de los productores relevados utiliza 4 o más prácticas para el manejo de plagas y enfermedades. En el otro extremo se encuentra el 7.1% con una sola práctica, siendo que la mayoría de los productores utiliza entre 2 y 3.

En cuanto al indicador relacionado a los valores humanos y sociales, el 64.3% de los productores entrevistados considera a la agroecología como una decisión de vida y apenas el 7.1% refiere a una decisión para cumplir con la normativa municipal. Quienes focalizan en la atención a una demanda creciente de productos agroecológicos constituyen el 10.7%, en tanto quienes decidieron un cambio en el estilo de vida y proteger la salud son el 17.9%.

Con respecto a la cultura y tradiciones alimentarias, en la mayor parte de los productores relevados (82.1%) la autoproducción de semillas, plantines y esquejes es sustento de los emprendimientos. No obstante, en general se combinan con otras modalidades. Dependiendo de los cultivos producidos, y también de la superficie cultivada, se incrementa el uso de variedades híbridas o genéticamente modificadas que predominan en el 14.3% de los sistemas analizados. Más allá de estas diferencias, gran parte de los productores enuncian la intención de producir a partir de semillas agroecológicas; sin embargo, manifiestan las dificultades que enfrentan para poder acceder a las mismas.

En cuanto a la gobernanza responsable, el 17.9% de los productores logran satisfacer sus necesidades de sostenimiento económico y tienen plena decisión sobre la tierra, ya que son propietarios. En la situación opuesta se encuentra el 3.6% de los productores. Aunque varios son propietarios, el 57.1% no logran satisfacer sus necesidades. Al respecto, todos manifiestan preocupación ante las dificultades de satisfacer las necesidades familiares considerando los costos de quienes no son dueños de la tierra. Las dificultades de acceso a la tierra es uno de los temas más

mencionados cuando se consulta acerca de las posibilidades de continuar con el modelo agroecológico.

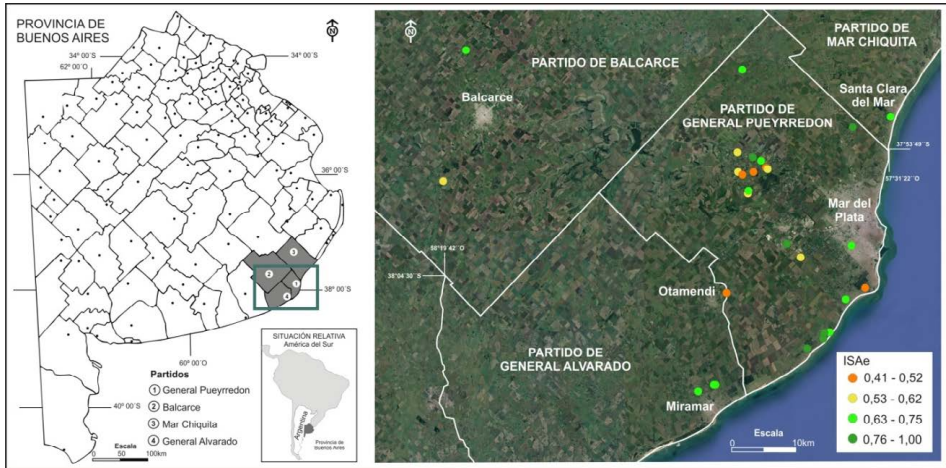
Por último, el indicador referido a la economía circular y solidaria mostró que el 57.1% de los productores relevados tienen tres o más canales cortos de comercialización y agregan valor o tienen cuatro o más canales cortos y no agregan valor, en tanto que el 7.1% de los sistemas analizados tienen apenas un canal corto de comercialización y no agregan valor. Más allá de la cantidad de canales cortos, la comercialización es uno de los problemas mencionados por el conjunto de productores entrevistados.

Índice de Sustentabilidad Agroecológica (ISAE)

El análisis del ISAE obtenido para cada uno de los sistemas analizados muestra una distribución aleatoria, aunque se observan situaciones más favorables en el corredor conformado por la Ruta 11 hacia el sur (Figura 1). La situación más favorable del índice (ISAE: 0,76-1,00, SSF) incluye el 21.4% de los sistemas analizados. En contraposición, la categoría más baja (ISAE: 0,41-0,52, SD) abarca el 17.9% de los establecimientos. Por su parte, la categoría ubicada inmediatamente por debajo de la superior (ISAE: 0,63-0,75, SF) concentra el 39.3% de los sistemas, en tanto que aquella que sigue a la inferior (ISAE: 0,53-0,62, SM) incluye el 21.4%.

Partiendo de la denominación de categorías definidas por [Gudynas \(2011\)](#), el grupo que define la categoría de SD para el conjunto de productores analizados alcanza un promedio del ISAE de 0,47 y muestra los puntajes más bajos en los indicadores correspondientes a los elementos diversidad, resiliencia y reciclado. Se trata, en general, de productores que no realizan otras prácticas en el predio y que, en promedio, la cantidad de cultivos presentes es inferior al resto. Por otra parte, se centran en una práctica de manejo de plagas y enfermedades, utilizando principalmente bioinsumos para su manejo. No obstante, el intercambio de conocimientos es clave en el manejo de los sistemas y las motivaciones para producir de esta manera son diversas, repartiéndose entre aquellos que consideran esta manera de producir como una decisión de vida y quienes pretenden atender la demanda de productos agroecológicos.

Figura 1. Localización del área de estudio (recuadro izquierdo) y productores categorizados según el Índice de Sustentabilidad Agroecológica (ISAe) (recuadro derecho).



Fuente: Elaboración de los autores.

El grupo que integra la categoría de SM alcanza un promedio de ISAe de 0,59. Aquí, los intercambios de conocimiento se potencian respecto del grupo anterior, como así también la gobernanza ligada al acceso a la tierra y a la satisfacción de necesidades, siendo los canales de comercialización y el agregado de valor aspectos que se han fortalecido respecto del grupo anterior. Como contrapartida, en promedio, reflejan valores sociales y culturales más bajos, dado que, en ocasiones, ha primado la necesidad de reconversión por conflictos asociados al uso de agroquímicos. Por su parte, la diversidad en este grupo no siempre alcanza categorías altas. En este grupo se integran los productores de frutales que suelen no complementar su actividad con otras, excepto para consumo personal. Los valores de reciclado son bajos, dado que la vida y estructura del suelo se sostienen sobre la base de la aplicación de bioinsumos.

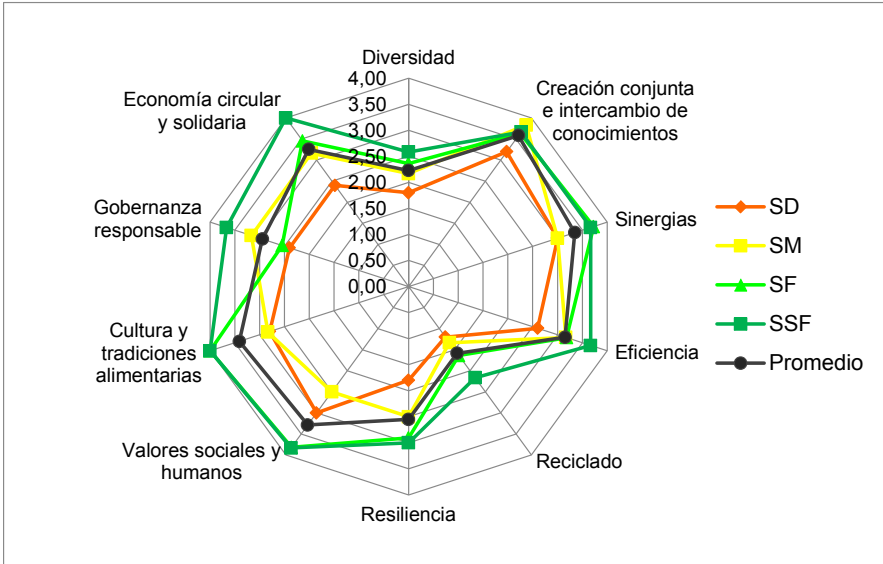
La SF involucra a la mayor parte de los productores relevados, contemplando situaciones diversas. En promedio, estos sistemas alcanzan un valor de ISAe de 0,71. Una de las características más significativas de este grupo se vincula a la cultura y las tradiciones alimentarias. En este sentido, los productores convergen en la autoproducción de

semillas/esquejes/plantines como un eje predominante en el sistema y como un símbolo de soberanía. Por otra parte, para el 81.8% de los productores de este grupo la agroecología es una decisión de vida. Las sinergias se potencian respecto del grupo anterior, con incrementos en los puntajes de diversidad, resiliencia y reciclaje. Los canales de comercialización y las posibilidades de brindar mayor valor agregado aumentan, no así el intercambio de conocimientos que revela condiciones semejantes. Más allá de lo mencionado, la gobernanza sobre territorio, ligada en este caso al acceso a la tierra y la satisfacción de necesidades, presenta variaciones significativas y puntajes inferiores respecto del grupo anterior.

La categoría que agrupa productores bajo la denominación de SSF posee en promedio un puntaje de ISAe de 0,81. Los valores máximos se alcanzan para el 100% de los productores para los elementos cultura y tradiciones alimentarias, manteniéndose respecto de la categoría anterior y economía social y solidaria, donde refleja un leve ascenso. Aunque superiores al resto de las categorías, los puntajes más bajos se alcanzan para el indicador referido a la dependencia de bioinsumos para el sostenimiento de la vida y estructura del suelo, ligado al reciclado, y a la cantidad de cultivos y de prácticas productivas con fines comerciales realizadas en el predio, que dan cuenta de la diversidad. Las sinergias, que tienen que ver en este caso con la aplicación de prácticas de manejo de la biodiversidad, muestran una leve disminución respecto de la categoría anterior.

Cuando se analizan los promedios de los puntajes obtenidos por cada categoría para los distintos elementos (Figura 2) se observa que los indicadores considerados para caracterizar la diversidad, la eficiencia, reciclado, resiliencia y economía circular y solidaria muestran incrementos al pasar de una categoría a otra. Estas diferencias son más acentuadas en el caso de los indicadores que caracterizan la economía circular y solidaria. Por su parte, la creación conjunta de conocimientos, sinergias, valores sociales y humanos, cultura y tradiciones alimentarias y gobernanza responsable no muestran una relación directa en los promedios de los puntajes obtenidos al pasar de una categoría a otra.

Figura 2. Evaluación de sustentabilidad. SD: Sustentabilidad Débil, SM: Sustentabilidad Moderada, SF: Sustentabilidad Fuerte y SSF: Sustentabilidad Súper Fuerte.



Fuente: Elaboración de los autores.

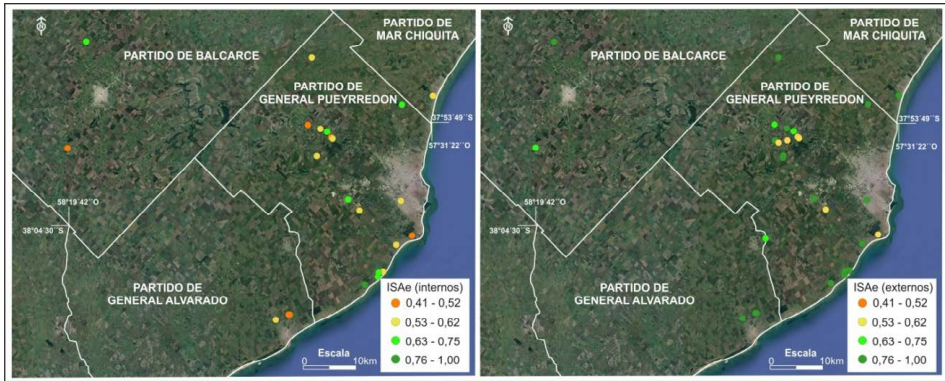
Exploraciones acerca de la naturaleza intra y extrasistémica de los elementos

Conceptualmente, los 10 elementos de la agroecología pueden clasificarse en dos grandes grupos según su condición intra o extrasistémica. Los elementos intrasistémicos son internos al sistema productivo/predio e incluyen el conjunto de prácticas agrícolas tendientes a mejorar los sistemas aprovechando los recursos naturales y creando interacciones y sinergias ecológicas beneficiosas entre los distintos componentes que integran el sistema. De acuerdo con [Wezel et al. \(2014\)](#), dichas prácticas minimizan el uso de insumos externos sintéticos y tóxicos, fortaleciendo procesos ecológicos y servicios ecosistémicos. En virtud de ello, estos elementos se asocian a las prácticas implementadas en el agroecosistema. La diversidad, sinergias, eficiencia, reciclado y resiliencia, responden a esta naturaleza.

Por otro lado, los elementos extrasistémicos comprenden factores externos al propio sistema productivo, pero que inciden en su funcionamiento y definen las prácticas implementadas. Estos elementos motivan

la construcción de sistemas alimentarios basados en cadenas de comercialización cortas y ofreciendo alimentos sanos y seguros que incorporen los saberes, conocimientos, tradiciones, identidades y cultura locales. Estos elementos aportan una mirada transdisciplinaria y participativa para la acción. En este grupo se incluyen la creación conjunta e intercambio de conocimientos, los valores sociales y humanos, cultura y tradiciones alimentarias, gobernanza responsable y economía circular y solidaria. Cuando los índices se calculan teniendo en cuenta esta clasificación, se obtienen los mapas exhibidos en la Figura 3.

Figura 3. Productores categorizados según el Índice de Sustentabilidad Agroecológica (ISAE), según la naturaleza intrasistémica (factores internos) y extrasistémica (factores externos) de los elementos.



Fuente: Elaboración de los autores.

En términos generales, los elementos de naturaleza extrasistémica alcanzan valores más altos que aquellos intrasistémicos. En ese sentido, las motivaciones para producir, la apuesta a la soberanía alimentaria y la capacidad de crear y fortalecer redes de comercialización parecieran ser más fuertes que las prácticas factibles de implementar. Por otro lado, la capacidad de tomar decisiones sobre el sistema en ocasiones se encuentra limitada por el acceso a la tierra.

Las prácticas incluidas en los elementos de naturaleza intrasistémica revelan valores incrementales del índice en los grupos de productores a medida que la sustentabilidad se fortalece. Esto mismo se observa en aquellos que integran el grupo de elementos externos al sistema, siendo que la

diferencia más relevante entre los factores internos y externos se observa en el grupo de productores que integran la categoría de SSF. En la consolidación de los elementos de naturaleza extrasistémica, las organizaciones, movimientos, redes, han tenido un rol clave, fortaleciendo las dimensiones políticas de la agroecología, que se ha extendido con fuerza en la zona.

Conclusiones

La construcción de indicadores e índices y su aplicación a casos específicos se ha convertido en una tarea clave para aportar a procesos de toma de decisiones. En este sentido, los indicadores de sustentabilidad aplicados a sistemas agroalimentarios permiten obtener un diagnóstico útil para monitorear los progresos realizados en función de ODS definidos previamente en el ámbito local.

Estos diagnósticos aportan a procesos de planificación y de formulación de políticas, detectando procesos o dificultades sobre los cuales avanzar. En este caso en particular, se avanza sobre la evaluación de sistemas de base agroecológica y el procedimiento empleado permitió detectar distintas categorías y establecer, dentro del universo considerado, cuanto se aleja o acerca del concepto de sustentabilidad súper fuerte. Es importante aclarar que este diseño está pensado para esta realidad socio-históricamente situada. Cada lugar y cada momento involucran particularidades que debieran considerarse en la evaluación. Se trata de sistemas complejos abordados desde un enfoque agroecológico, cada uno de los cuales posee ciertas particularidades y no es posible diseñar “recetas únicas”. Por otra parte, se considera importante avanzar con nuevos indicadores que den cuenta de mayor cantidad de principios contenidos en los elementos y en sus interacciones.

Dentro de los elementos analizados el reciclado es el indicador que, en promedio, alcanza los valores más bajos. El mantenimiento de la vida y estructura del suelo depende generalmente de insumos externos y, en menor medida, del manejo del propio sistema. Por otro lado, incrementar la diversidad tampoco resulta una tarea sencilla, ya que involucra mayor tiempo de trabajo del que no siempre disponen los pequeños productores. Como contrapartida, el intercambio de saberes y conocimientos alcanza las máximas puntuaciones en todos los casos. Los vínculos que mantienen entre ellos y con referentes son estrechos y se potencian en el tiempo.

Cuando se analizan los elementos según su naturaleza intra y extrasistémica se observa que estas últimas alcanzan valores más altos en todos los casos. En ese sentido, fortalecer el equilibrio entre estos grupos de elementos conforma un desafío en la promoción de la agroecología, especialmente en el grupo integrado en la categoría de sustentabilidad débil.

En términos conceptuales, los indicadores pueden ayudar a aprender, entender y estructurar la definición de políticas y la interpretación de tendencias para encontrar soluciones a problemas claves que inciden en la sustentabilidad. En este caso, se ha asumido un enfoque "técnico". Sin embargo, a partir de esta evaluación, se plantea el desafío de avanzar en evaluaciones participativas con actores locales e incluso trabajar en la convergencia teórica y práctica de estos dos enfoques.

Se espera que los indicadores contribuyan al diagnóstico de la sustentabilidad de los sistemas de base agroecológica a través de la identificación de los aspectos con necesidad de mejoras específicas. La apertura de estas nuevas interrogantes inspira a seguir profundizando en investigaciones cuyos resultados permitan avanzar hacia la sustentabilidad de los sistemas agroalimentarios a partir de su inclusión en la agenda política.

Agradecimientos

Agradecemos a las familias productoras entrevistadas de los partidos de General Pueyrredon, General Alvarado, Balcarce y Mar Chiquita que aportaron información muy valiosa para alcanzar los objetivos propuestos, pero sobre todo por su calidez y acompañamiento en el proceso.

Referencias

- Altieri, M., Nicholls, C., Henao, A. & Lana, M. (2015). Agroecology and the design of climateresilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3): 869-890. doi: <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Altieri, M., Koohafkan, P. & Gimenez, E. (2012). Agricultura verde: fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos. *Agroecología*, 7(1), 7-18.
- Baltar, F. & Gorjup, M. (2012). Muestreo mixto online: una aplicación en poblaciones ocultas. *Intangible Capital*, 8(1), 123-149. doi: <https://doi.org/10.3926/ic.294>

- Barrionuevo, M. C. (2020). ¿Cómo se evalúa lo económico en las experiencias agroecológicas? Análisis de las perspectivas de 30 instrumentos de evaluación del desempeño provenientes del sector estatal, privado y de la economía popular. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, (52), 65-88.
- Bond, A., Morrison-Saunders, A. & Pope, J. (2012). Sustainability assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1): 53-62. doi: <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661974>
- Food and Agriculture Organization. (FAO, 1999). *Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas*. Roma: FAO.
- Food and Agriculture Organization. (FAO, 2019). *Los 10 elementos de la agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles*. Roma: FAO, Naciones Unidas.
- Gallopín, G. (4-6 de octubre de 2006). *Los Indicadores de Desarrollo Sostenible: Aspectos Conceptuales y Metodológicos*. Ponencia realizada para el Seminario de Expertos sobre Indicadores de Sostenibilidad en la Formulación y Seguimiento de Políticas. FODEPAL. Santiago de Chile.
- García-Barrios, L., Masera, O. & García-Barrios, R. (2008). Construcción y uso de modelos dinámicos sencillos para evaluar estrategias de manejo productivo de recursos bióticos. Una guía básica ilustrada. En M. Astier, O. Masera & Y. Galván-Moyoshi (Coords.), *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Valencia: Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable.
- Gudynas, E. (2011). Desarrollo y sustentabilidad ambiental: diversidad de posturas, tensiones persistentes. En A. Matarán Ruíz & F. López Castellano (Eds.), *La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo*. Granada: Universidad de Granada.
- Gudynas, E. (2015). *Extractivismos. Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la Naturaleza*. Cochabamba: CEDIB/CLAES.
- Gliessman, S. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sustentable*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Kotschi, J. & von Lossau, A. (2012). *Agrobiodiversidad – La clave para la soberanía alimentaria y la adaptación al cambio climático*. Ecuador: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

- Kwatra, S., Kumar, A., Sharma, P., Sharma, S. & Singhal, S. (2016). Benchmarking sustainability using indicators: An Indian case study. *Ecological Indicators*, 61(2), 928-940. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.10.049>
- Maldonado, G. (2019). Territorio y agriculturización en Argentina. Objetos, acciones y aconteceres. *Estudios Rurales*, 9(17), 164-197.
- Manuel-Navarrete, D., Gallopín, G., Blanco, M., Díaz-Zorita, M., Ferraro, D., Herzer, H., Laterra, P., Murmis, M., Podestá, G., Rabinovich, J., Satorre, E., Torres, F. & Viglizzo, E.. (2009). Multi-causal and integrated assessment of sustainability. The case of agriculturization in the Argentine Pampas. *Environment, Development and Sustainability*, 11(3), 621-638. doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-007-9133-0>
- Masera, O., Astier, M. & López-Ridaura, S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. México: Mundiprensa, GIRA-UNAM.
- Masera, O. & López Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural*. Mundiprensa. México: GIRA-UNAM.
- Mayer, A. (2008). Strengths and weaknesses of common sustainability indices for multidimensional systems. *Environment International*, 34(2), 277-291. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2007.09.004>
- Mitidieri, M. & Corbino, G. (2012). *Manual de horticultura periurbana*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones INTA.
- Molpeceres, C. (2021). Sustentabilidad en la producción hortícola. En L. Zulaica. y M. González Insua (Eds.), *Indicadores de sustentabilidad urbana y periurbana: exploraciones metodológicas en Mar del Plata y el partido de General Pueyrredon*. Mar del Plata: IHAM, FAUD UNMdP.
- Molpeceres, C. y Zulaica, L. (2020). (De)construyendo “sustentabilidad”. Reflexiones sobre la polisemia del concepto en el periurbano hortícola de Mar del Plata (Buenos Aires, Argentina). *Question*, 2(66), 1-35. doi: <https://doi.org/10.24215/16696581e468>
- Molpeceres, C. y Zulaica, L. (12-14 de mayo de 2021). *Indicadores de sustentabilidad en la producción hortícola agroecológica del partido de General Pueyrredon*. Ponencia presentada en las III Jornadas Internacionales y V Nacionales de Ambiente. Online.

- Molpeceres, C., Zulaica, L. y Barsky, A. (2020). De la restricción del uso de agroquímicos a la promoción de la agroecología. *Proyección. Estudios Geográficos y de Ordenamiento Territorial*, 14(27), 160-186.
- Molpeceres, C., Zulaica, L., Rouvier, M., y Cendón M. L. (2020). Cartografías y caracterización de las experiencias agroecológicas en el Cinturón Hortícola del Partido de General Pueyrredon. *Horticultura Argentina*, 39(100), 232-248.
- Mori, K. & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 94-106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2011.06.001>
- Pengue, A. y Rodríguez, F. (2018). *Agroecología, ambiente y salud. Escudos Verdes Productivos y Ciudades Sustentables*. Santiago, Chile: Heinrich-Böll-Stiftung.
- Sans, F. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Revista ecosistemas*, 16(1), 44-49.
- Quiroga-Martínez, R. (2007). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: CEPAL, Serie Medio Ambiente N° 55, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- Sarandón, S. y Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.
- Sarandón, S. y Flores, C. (2014). La agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable. En S. Sarandón y C. Flores (Eds.), *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables* (pp. 42-69). La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata.
- Sarandón, S. (2010). Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: análisis del convenio sobre diversidad biológica. En: T. León Sicard y M. Altieri (Eds.) *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Bogotá, Colombia: Opciones Gráficas Editores.
- Sarandón, S. (2020). *El papel de la agricultura en la transformación social-ecológica de América Latina*. México: Friedrich-Ebert-Stiftung.

- Singh, R. K., Murty, H., Gupta, S. & Dikshit, A. (2012). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 15(1), 281-299. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.01.007>
- Tittonel, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UN-Cuyo*, 51(1): 231-246.
- Tittonel, P. (2020). *Agroecología una cuestión de Principios*. Serie de charlas: INTA Bordenave, Argentina [Vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=kTxUb-aqoEM>
- United Nations. (UN, 1992). *Earth Summit Agenda 21 – The United Nations Programme of Action from Rio*. Rio de Janeiro: UN Department of Economic and Social Affairs.
- Van der Ploeg, J. D., Barjolle, D., Bruil, J., Brunori, G., Madureira, L., Dessein, J., Drag, Z., Fink-Kessler, A., Gasselin, P., Gonzalez, M., Gorch, K., Jürgens, K., Kinsella, J., Kirwan, J., Knickel, K., Lucas, V., Marsden, T., Maye, D. & Wezel, A. (2019). The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. *Journal of Rural Studies*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.003>
- Viglizzo, E. (2003). *Manual AGROECOINDEX. Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria, Proyecto de Eco Certificación*. Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Wezel A., Casagrande, M., Celette, F., Vian J., Ferrer A. & Peigné, J. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1),1-20. doi: <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>
- Wezel, A., Gemmill-Herren, B., Bezner-Kerr, R., Barrios, E., Rodrigues-Gonçalves, A. y Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40, 1-13. doi: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>
- Zulaica, L., Manzoni, M., Kemelmajer, Y., Bisso-Castro, V., Padovani, B., Lempereur, C. & González-Cilia, C. (2019). Propuesta metodológica para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas hortícolas del sudeste bonaerense. *Horticultura Argentina*, 38(95), 41-61.

