



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Trabajo Final de Grado

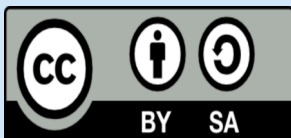
Gervacio Ramírez, Lucía

Servicios Ecosistémicos en el manejo Hortícola del Periurbano del AMBA sur, Provincia de Buenos Aires

*Instituto de Ciencias Sociales y
Administración*

2022

*Carrera: Licenciatura en Gestión
Ambiental*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – Compartir igual 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Gervacio Ramírez, L. (2022). *Servicios Ecosistémicos en el manejo Hortícola del Periurbano del AMBA sur, Provincia de Buenos Aires* [Trabajo Final de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].
<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3519>



Trabajo Integrador Final

**Servicios Ecosistémicos en el manejo Hortícola del Periurbano
del AMBA sur, Provincia de Buenos Aires**

Téc. Lucía Gervacio Ramírez

Universidad Nacional Arturo Jauretche

Instituto de Ciencias Sociales

Director: Dr. Percy Luis Nugent

Florencio Varela, Buenos Aires

25 de Agosto de 2022

1. Resumen

Los periurbanos son territorios de alta complejidad, en los que se diferencian zonas de expansión con urbanización dispersa (barrios cerrados, asentamientos populares, etc.), otras donde se localizan actividades segregadas del tejido consolidado (rellenos sanitarios, industrias, tosqueras, etc.) y zonas de producción agropecuaria.

Este trabajo se centró en identificar los niveles de sostenibilidad de las dos principales estrategias de producción primaria periurbana en Florencio Varela y Berazategui, provincia de Buenos Aires: por un lado, la convencional, por otro lado, la agroecológica. El fin último fue evaluar la relación existente entre la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas¹ y su relación con la conservación de servicios ecosistémicos.

A partir de estudios de caso a nivel predial, se llevó a cabo el análisis de un set de datos provisto por el proyecto marco “Prospectiva y sostenibilidad del desarrollo socio ambiental en el periurbano sur del AMBA”, para concluir con un análisis detallado de los procesos seleccionados, a escala de paisaje.

Se adoptaron enfoques de evaluación de sostenibilidad de marcos que presentan cierto grado de flexibilidad y adaptación a situaciones locales; Por un lado, para aspectos de función, estructura e identidad del ecosistema que identifican procesos que determinan la sostenibilidad de los recursos y sus servicios, se utilizó una metodología para la salud y sostenibilidad ecosistémica (*Adaptive Methodology for Ecosystem Sustainability and Health*, Arnés Prieto 2011). Por su parte, para la evaluación de la dinámica del sistema y un análisis de resiliencia, se adoptó el *Marco para la Evaluación*

¹“Las Buenas Prácticas Agrícolas, se definen como un conjunto de principios, normas y recomendaciones, que se aplican a las diversas etapas de la producción agrícola para garantizar principalmente el abastecimiento de alimentos sanos e inocuos. En el contexto de la normativa privada, comprenden además de la inocuidad alimentaria, la protección ambiental, la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores, que es como lo planteamos en esta guía”. Zaccagnini, María E. et al. 2014

de Sistemas de Manejo de los recursos naturales (MESMIS) (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. (GIRA, A.C.), 1999).

Luego de aplicar la metodología mencionada anteriormente, se obtuvieron resultados que corren en el mismo sentido que la hipótesis planteada;

Por un lado, se puede concluir que la sostenibilidad no sólo depende de la estabilidad económica del productor, sino también del respeto de los ciclos naturales, estructuras y organización interna de los ecosistemas.

Por otro lado, se hace evidente, la conexión existente entre las producciones que implementan Buenas Prácticas Agrícolas, la preservación de los Servicios Ecosistémicos (SSEE) analizados y con ella la sostenibilidad del sistema socioecológico.

Palabras clave: Periurbano, Servicios ecosistémicos (SSEE), Sistemas socioecológicos (SSE), Sostenibilidad, Resiliencia

Índice

| | |
|--|----|
| 1. Resumen | 2 |
| I. Índice de Ilustraciones | 5 |
| II. Índice de Tablas | 5 |
| 2. Agradecimientos | 7 |
| 3. Introducción | 9 |
| 4. Hipótesis y objetivos | 12 |
| 5. Antecedentes | 13 |
| 6. Marco Teórico | 17 |
| 6.1. Servicios Ecosistémicos (SSEE) | 18 |
| 6.2. La Agricultura como Proveedora de Servicios Ecosistémicos | 26 |
| 6.3. La Interacción entre Servicios Ecosistémicos (SE) y Sistemas Socioecológicos (SSE) | 28 |
| 6.4. El Manejo de los Sistemas Agrícolas como Sistemas Socioecológicos (SSE) | 30 |
| 6.5. Resiliencia | 32 |
| 6.6. Sostenibilidad | 33 |
| 7. Metodología | 37 |
| 7.1. Identificación de Variables para el Análisis de las Muestras Prediales | 38 |
| 7.2. Tipificación y Análisis de Prácticas de Manejo: Estudios de Caso | 43 |
| 7.2.1. Relevamiento de Información para la Construcción de Indicadores Cualitativos | 43 |
| 7.2.2. Caracterización del Modelo Predial en Base a Indicadores Cualitativos | 45 |
| 7.3. Valoración de Indicadores: Escalas de Interpretación | 48 |
| 7.4. Análisis Territorial | 53 |
| 7.4.1. Selección de Muestra | 53 |
| 7.4.2. Unidades Funcionales de Análisis | 54 |
| 8. Presentación y Análisis de Resultados | 55 |
| 8.1. Caracterización de los Aspectos Estructurales y Funcionales a Nivel Predial | 56 |
| 8.1.1. Tipificación y Evaluación de Prácticas de Manejo | 56 |
| 8.1.2. Implicancias de Ambos Modelos de Manejo en los Servicios Ecosistémicos (SSEE) | 70 |
| 8.1.3. Sostenibilidad y Mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos (SSEE) en Cada Modelo de Manejo | 73 |
| 8.2. Análisis a Escala Territorial | 77 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 8.2.1. | Caracterización de los Actores y Unidades de Manejo de la Producción Agrícola Familiar de la Región - Indicadores de Contexto | 78 |
| 8.2.2. | Indicadores Estructurales Utilizados en el Análisis a Escala Territorial | 82 |
| 9. | Conclusiones | 95 |
| 10. | Bibliografía | 102 |
| I. | Anexos | 106 |
| | Anexo I | 106 |
| | Anexo II | 112 |

I. Índice de Ilustraciones

| | | |
|-----------------|---|----|
| Ilustración 1: | Municipios del Conurbano Sur | 14 |
| Ilustración 2: | Cadena causal de productos intermedios y productos finales | 25 |
| Ilustración 3: | Escalera ascendente de integración de proceso y su capacidad para orientar la toma de decisiones en el contexto de planes de Ordenamiento Territorial | 26 |
| Ilustración 4: | Superposición de los enfoques de sistemas socioecológico y cascada de servicios ecosistémicos | 28 |
| Ilustración 5: | El marco MESMIS. La vinculación de los atributos de sostenibilidad con los indicadores | 36 |
| Ilustración 6: | Ubicación del predio de M. Taboada en la región de estudio | 56 |
| Ilustración 7: | Organización del predio productivo de M. Taboada | 57 |
| Ilustración 8: | Ubicación del predio de A. Díaz en la región de estudio | 64 |
| Ilustración 9: | Organización del predio productivo de A. Díaz | 65 |
| Ilustración 10: | Análisis comparativo de sostenibilidad, en base a los atributos seleccionados | 73 |
| Ilustración 11: | Mapa de productores relevados en el trabajo de campo | 77 |
| Ilustración 12: | Valores de atributos alcanzados por el conjunto de productores de la zona de estudio | 91 |
| Ilustración 13: | Valores de atributos analizados, para los productores bajo el modelo Agroecológico y el modelo Convencional | 92 |
| Ilustración 14: | Comparación de valores alcanzados en los distintos atributos en las unidades de paisaje de Florencio Varela y “El Pato”, Berazategui | 93 |

II. Índice de Tablas

| | | |
|----------|--|----|
| Tabla 1: | Definiciones conceptuales, según distintos autores | 20 |
| Tabla 2: | Prestaciones de servicios ecosistémicos, según su tipo y clase | 23 |

| | |
|--|----|
| Tabla 3: Servicios ecosistémicos estructurales y contextuales y prácticas de manejo asociadas | |
| 39 | |
| Tabla 4: Selección de atributos para la confección de indicadores centrales y contextuales | 42 |
| Tabla 5: Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según diversidad productiva | 49 |
| Tabla 6: Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según superficie bajo cubierta | 50 |
| Tabla 7: Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de laboreo | 51 |
| Tabla 8: Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de fertilización | 51 |
| Tabla 9: Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de pesticida utilizado | 51 |
| Tabla 10: Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de riego | 52 |
| Tabla 11: Asociación entre el ranking de vulnerabilidad y el ranking de sostenibilidad, asociados a los valores de vulnerabilidad y sostenibilidad | 52 |
| Tabla 12: Preguntas y respuestas de la entrevista realizada a la productora Mercedes Taboada | |
| 60 | |
| Tabla 13: Preguntas y respuestas de la entrevista realizada a la productora Andrea Díaz | 67 |
| Tabla 14: Las implicancias positivas, neutras y negativas, de las prácticas de manejo, en los servicios ecosistémicos asociados | 71 |
| Tabla 15: Servicios ecosistémicos en los que repercuten las variables seleccionadas, por atributo observado | 73 |
| Tabla 16: Porcentaje de productores según tipo de tenencia de la tierra, en las distintas unidades de paisaje | 79 |
| Tabla 17: Tipo de comercialización en las distintas unidades territoriales | 81 |
| Tabla 18: Participación en organizaciones, para las distintas unidades territoriales | 82 |
| Tabla 19: Caracterización de diversidad productiva por unidad de paisaje | 84 |
| Tabla 20: Prácticas de laboreo por unidad de paisaje | 85 |
| Tabla 21: Porcentaje de superficie cubierta por predio productivo, por unidad de paisaje | 85 |
| Tabla 22: Utilización de fertilizantes y pesticidas de distinto origen, según unidad de paisaje | 88 |
| Tabla 23: Sistemas de riego utilizados en las distintas unidades de paisaje | 89 |
| Tabla 24: Valores alcanzados de vulnerabilidad, para la región y para el conjunto de productores de cada unidad territorial analizada | 90 |

2. Agradecimientos

A quienes me han acompañado, a quienes desde esta línea agradezco, saben que este Trabajo ha requerido de gran esfuerzo y dedicación.

Agradezco especialmente a las compañeras y compañeros productores, que desde el territorio luchan día a día; trabajan por mejorar sus producciones y con esto mejorar también el alimento que llega a nuestros hogares. Gracias, en particular, a Mercedes y Andrea que me han brindado su apoyo, conocimiento y tiempo.

A mi director, Percy Nugent, porque sin él esto no sería posible. Gracias por sus sugerencias y paciencia en este tiempo de trabajo compartido, del cual me quedo con grandes aprendizajes y en particular por su profundo compromiso con la investigación, la docencia y los problemas reales.

A mis compañeros y colegas, Leandro y Augusto, por enriquecer las discusiones y brindar apoyo y escucha constante desde el inicio de este camino.

A los y las docentes, que han colaborado para que hoy entienda las distintas realidades y formas de trabajo, así como con la capacidad crítica que me permitió decidir qué profesional ser y a dónde apuntar. En particular, Bruno, Luis y Manuel, gracias.

A mis compañeros y compañeras de militancia de todas las épocas, por las enseñanzas de la lucha colectiva y las experiencias vividas.

A Perón y Evita, que me dieron y me dan gran parte de la realidad, de los valores políticos con los que encaró la vida. A Néstor y Cristina, por despertar mi ser político y motivarme a querer cambiar las realidades.

Agradezco enormemente a mis amigos y amigas que, desde fuera de la gestión ambiental, han sabido acompañar y prestar su escucha; alentarme en todo momento. En particular a la Chini, Guchi, Coti, Gera, Neri, Mica, Indi, Rova, Papo.

A Nico, por las horas de escucha monotemática, el acompañamiento y el cariño.

A Cami, Joaco y Sofi, que por sumarse a mi vida recientemente, también les tocó escucharme incansablemente.

Finalmente, a quienes amo profundamente, mis viejos. Gracias por el apoyo incondicional y el amor de siempre, sin ellos este trabajo -y tanto más- tampoco hubiera sido posible. Gracias por darme la posibilidad de estudiar en la escuela y la universidad pública, por confiar en mí y en todo lo que encaro, desde siempre. Por los valores y confianza co-construida, gracias.

3. Introducción

Los temas ambientales vienen siendo presentados como una gran problemática, tanto por organismos internacionales como por gobiernos locales y regionales alrededor del mundo. Si bien la contaminación ambiental, el calentamiento global y la sobreexplotación de recursos son los más frecuentemente enunciados, existen otros que van ganando visibilidad en la agenda ambiental, como la sostenibilidad de los sistemas que producen el alimento que todos los días llega a nuestra mesa.

Aunque se conoce la complejidad que comprende este tipo de problemática, en los países de Latinoamérica y en particular en Argentina, el interés que este tema representa para entidades públicas y privadas, no se ve reflejado totalmente en las políticas públicas que se llevan a cabo.

“Lo ambiental” supone un abordaje integral, una agenda de trabajo conjunta que apunte a aunar criterios y recursos; que establezca prioridades, porque los sistemas productivos periurbanos están en riesgo.

Es conocido en Latinoamérica y en nuestro país en particular, que hace ya varias décadas las fronteras urbanas de las grandes y medianas ciudades están avanzando sobre el área rural, debido a las migraciones internas del campo a la ciudad como resultado del, cada vez más hegemónico, modo de vida a nivel mundial, sumado a la inmigración regional. Además, esta tendencia se ve acentuada por el modelo extractivista, explotador y excluyente que predomina en la zona. Tampoco son novedad las problemáticas que vienen aparejadas con ello, vinculadas a la producción primaria, al hambre, al trabajo rural, al reemplazo del hombre por maquinaria, a las migraciones internas. Ahora bien; en el medio de lo tradicionalmente conocido como “rural” y “urbano” existe un espacio que, según Barsky (2007), se define por una indefinición: el *periurbano* no es campo, ni es ciudad.

Lo que hoy conocemos como periurbano, ha sido nombrado y renombrado a lo largo de los años, desde que en 1826 Johann Heinrich von Thünen delimitó círculos concéntricos sucesivos para las distintas actividades económicas que se localizaban a distancias óptimas en relación a un centro de consumo urbano.

Los “bordes” de ciudad o periurbanos se caracterizan por ser espacios de constante transformación, por “poseer la mayor complejidad de usos del suelo mezclados que puede observarse en toda la Tierra” (Cappel, 1994); pero también por existir como zona de transición, amortiguación (*buffer*) entre lo urbano y lo rural.

Se trata de un paisaje socio ecológico altamente heterogéneo en el que se alternan distintas intensidades en el uso del suelo, decrecientes desde el borde de la ciudad, donde se extraen materias primas, se producen alimentos y se genera parte de la energía utilizada (biomasa) (Barsky, A., 2005); donde además existe una gran presión del sector inmobiliario, por tratarse de “zonas verdes” que resultan de gran atracción para la población más acomodada económicamente.

El territorio periurbano en el sur del Área Metropolitana Buenos Aires (AMBA) se caracteriza por contar con una alta densidad de población en algunos de sus centros urbanos. Una expansión acelerada hacia zonas rurales genera nuevos espacios de alta complejidad social, donde coexisten históricas áreas de producción agropecuaria con nuevas áreas residenciales y/o para otros fines (desarrollo de sectores industriales, por ejemplo), como así también extensiones sin explotación inmediata, destinados a especulación inmobiliaria. La Agricultura Urbana y Periurbana en este territorio se caracteriza por concentrar la mayor parte de producción hortiflorícola bajo cubierta en el país (Pineda, C. 2013. PreT BANOR-1271507, en Mitidieri, 2015. Programa Nacional Hortalizas, Flores y Aromáticas Plan de Gestión Integrador PNHFA 1106081)

Dada la complejidad que deviene de presiones contrapuestas como la demanda de suelos productivos para la producción de alimentos por un lado y por otro la demanda de tierra habitable que implica el creciente proceso de urbanización; este estudio propone realizar una evaluación de los impactos que conllevan las distintas modalidades de manejo del suelo y su relación con la preservación de los servicios ecosistémicos en el "cinturón verde hortícola" de Florencio Varela y Berazategui, a través de la construcción y utilización de indicadores cuali-cuantitativos, que permitan entender su relación con la sostenibilidad y que puedan trabajarse como modelos de gestión y alternativas para el desarrollo local.

Este estudio se realizó en el marco del proyecto "Prospectiva y sostenibilidad del desarrollo socio ambiental en el periurbano sur del AMBA"², que tiene como objetivo la evaluación de alternativas de desarrollo en el periurbano desde un enfoque de la complejidad, lo cual presupone integrar las distintas dimensiones del desarrollo, considerar diferentes escalas espacio temporales y diferentes perspectivas disciplinares.

La estrategia metodológica para realizar esta investigación plantea una serie de pasos que permitan:

- Caracterizar las actividades asociadas a los distintos modelos de producción, incluidas las prácticas de manejo del suelo, para comprender la estructura y funcionamiento de cada modelo de producción;
- Identificar los servicios ecosistémicos que se presentan en la zona de estudio, como parte del funcionamiento del periurbano como socio-ecosistema;

²Proyecto UNAJ Investiga; código 80020170200037UJ. Director Dr. Percy Nugent

- Realizar un análisis de las limitaciones y ventajas de las distintas prácticas agrícolas y de los requerimientos necesarios para sostener los servicios ecosistémicos identificados.
- Integrar los resultados a escala territorial en un análisis enfocado a la resiliencia y sostenibilidad de las prácticas de la agricultura familiar registradas en la zona.

4. Hipótesis y objetivos

La hipótesis planteada al comienzo de la investigación fue que "La Agricultura Urbana Periurbana puede aportar al desarrollo local sostenible en el territorio periurbano, si se valoran de manera integral sus servicios ecosistémicos y se valoran las funciones que prestan a la resiliencia y sostenibilidad del sistema socio-ecológico para incorporarse a las políticas públicas de promoción del sector".

Objetivo general: Evaluar la relación entre las distintas estrategias de manejo, el mantenimiento de funciones ecológicas del agroecosistema y la preservación de los servicios ecosistémicos identificados.

Objetivos específicos:

Evaluar la relación entre las prácticas aplicadas en el manejo del suelo (laboreo, cobertura, nutrientes, etc.) por distintos grupos de productores (familiares, capitalizados, cooperativizados, etc.) y el mantenimiento o pérdida de servicios ecosistémicos asociados a este recurso.

Aplicar una metodología estandarizada (mediante indicadores) que permita comparar resultados con otros estudios de caso en territorios periurbanos comparables.

Aportar a la evaluación integral de la sostenibilidad de los agroecosistemas locales, en cuanto a los atributos de diversidad, estabilidad y adaptabilidad, determinando cuáles son las mejores prácticas para asegurar la preservación de los servicios ecosistémicos en los agroecosistemas de la zona de estudio.

5. Antecedentes

El área de estudio está centrada en los partidos de Florencio Varela y Berazategui, donde se localiza un denominado “cordón hortícola”, circundado por núcleos poblacionales del sur del AMBA por un lado y el avance de la ruralidad dedicada a la producción extensiva de commodities, por el otro. El recorte jurisdiccional corresponde al llamado Conurbano sur que abarca además de los citados a los partidos de Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora y Quilmes, de claro perfil urbano, y de Almirante Brown, que incluye una zona rural mayormente extensiva.³

³El Conurbano sur es un Consorcio de Gestión y Desarrollo, constituido en el marco de la Ley N° 13.580

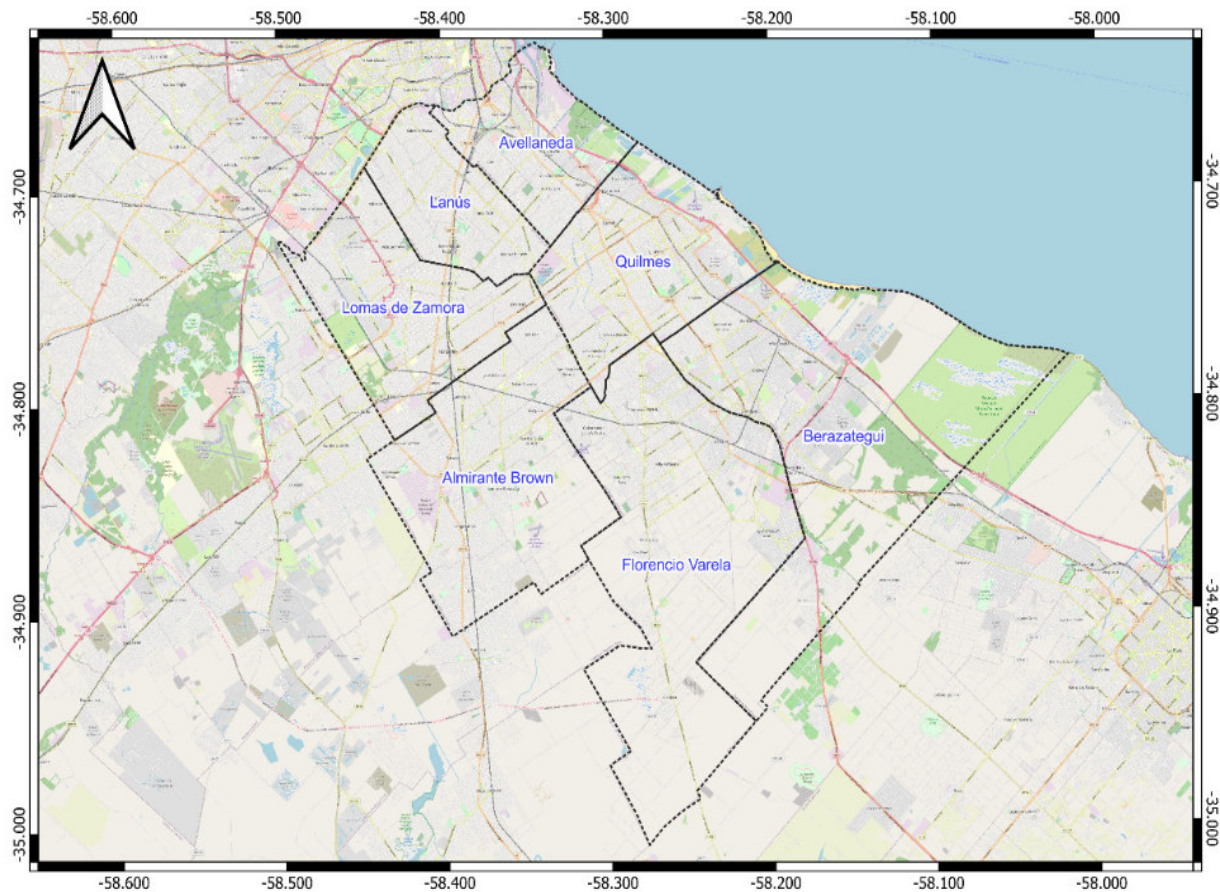


Ilustración 1

Municipios del Conurbano Sur. Fuente: elaboración propia.

En la zona periurbana de este “cordón hortícola” los estudios han sido pocos y discontinuos, en términos históricos, pese a ser una actividad presente en la región desde hace muchas décadas. En este núcleo productivo, constituido como la región hortícola más importante del país (García, 2016 en Fingermañ et al. 2018), reconocido por la predominancia de “quintas” de producción de hortalizas, existe en realidad una serie de explotaciones que alcanzaban los 409 predios productivos (232 en Florencio Varela y 177 en Berazategui), según el último Censo Hortiflorícola (2005).

Desde la década de 1990, producto de procesos socioeconómicos regionales, se han instalado en la zona una serie de actores, y nuevas tecnologías que han cambiado

las características de la actividad agrícola. La relación social de “mediero”, entendiéndose esta como la “producción a medias” o el compartir la actividad, que es un trabajo desempeñado en su mayoría por población migrante boliviana y una fuerte implementación del cultivo bajo cubierta. Resulta importante destacar que los productores bolivianos (casi el 50% de los establecimientos productivos se encuentran a cargo de un productor de nacionalidad boliviana) reemplazan a productores “tradicionales”, que no encuentran en su descendencia el reemplazo generacional para la continuidad de sus actividades; lo cual genera el aumento de número de explotaciones y la disminución de la media del tamaño de las mismas (Benencia et al. 2014).

Benencia (2014), en base a datos de la campaña 2011/2012, menciona para Florencio Varela cuatro tipos de unidades productivas, según tipo de establecimiento y sus relaciones sociales intrínsecas. Se destaca, en primer lugar, el predominio de unidades de tipo familiar, ascendiendo el número al 41% de los predios y en segundo lugar las unidades de tipo familiar con medieros. Los otros dos conjuntos de unidades productivas se corresponden a aquellas unidades de tipo familiar con asalariados temporales o permanentes extrafamiliares y a las unidades familiares con medieros y asalariados temporales o permanentes extrafamiliares.

Las producciones de esta región se caracterizan por aportar una canasta diversificada de hortalizas, predominante entre otras (floricola, apícola, animales de granja). Las combinaciones se dan, en la mayoría de los casos, entre la producción de hoja (lechugas y rúcula, entre otras), producción de plantines y algunas frutas de estación (tomates, frutilla, entre las más comunes).

Por otro lado, y siguiendo la cadena de producción, en cuanto a las relaciones dominiales existentes en este territorio y vinculadas a la producción hortícola, Benencia (op. Cit) menciona que una década atrás el 60% de producciones se realizaba bajo

tenencia en propiedad de la tierra. Como contracara, surge que el 40% restante, se desarrollaban bajo arriendo. Además, predomina como medio comercialización la venta en mercados concentradores, así como “a tranquera”, lo que deja entrever la dificultad por parte de los productores de ponerle un precio justo a sus productos. Según los datos recolectados por Benencia (2014), el 40% del total de los productores poseía puestos en mercados y el 27% realizaba venta “a tranquera”.

En la bibliografía consultada se hace mención a altos niveles de informalidad y precarización de condiciones de vida y trabajo, que han sido convalidados en la investigación que da marco a este trabajo. Sin embargo, puede destacarse en los últimos años la gran difusión existente de tecnologías más eficientes, como el riego por goteo, así como el acceso gradual a micro o mesocréditos que permiten el acceso a herramientas de trabajo e invernaderos, por ejemplo. Esto último, da cuenta de la presencia de las acciones de organizaciones territoriales, así como de organismos del estado, en la región.

El proyecto marco de esta investigación ha aportado información más reciente, en base a varios registros y relevamientos conjuntos con los municipios y otros organismos de la gestión nacional y provincial, evidenciando grandes cambios en la tenencia de la tierra, que serán la base interpretativa de los distintos análisis específicos desarrollados en el este estudio sobre la sostenibilidad de las distintas estrategias y modelos productivos.

6. Marco Teórico

“El bienestar humano no sólo depende de la naturaleza, sino también de construcciones socioculturales, que responden a las demandas actuales del sistema económico” (Hermann et al. 2011)

El periurbano es un territorio de alta complejidad, donde la presión de la urbanización “desplaza actividades rurales tradicionales y avanza sobre áreas que proveen servicios ambientales al territorio (definidos aquí como servicios ecosistémicos SSEE), comprometiendo su productividad y sostenibilidad futura, así como sobre áreas de riesgo de desastres naturales, que ponen en juego la vida en los asentamientos humanos” (Goites et al 2020). En este territorio se producen una serie de interrelaciones ecológicas entre el medio urbano y rural, en las que interactúan las distintas actividades que compiten entre sí por los bienes (recursos) y servicios ecosistémicos, como la agricultura y otras producciones primarias, la industria, el turismo, las actividades propias de los asentamientos urbanos (consumo, servicios), etc.

A partir de este marco, se plantea la necesidad de adoptar un enfoque integral del periurbano, partiendo de que la unidad de análisis es el sistema total acoplado o “sistema socio-ecológico” y sus procesos relacionados, lo cual presupone integrar las distintas dimensiones del desarrollo, considerar diferentes escalas, ampliar los horizontes espaciotemporales y considerar diferentes perspectivas de los actores interesados (Gallopín, 2003).

En otros términos, la complejidad de interrelaciones dadas entre las funciones del territorio—indica una multifuncionalidad del paisaje, entendida como la capacidad de los

ecosistemas para brindar múltiples beneficios a las poblaciones locales y regionales (Laterra, P. y L.A. Nahuelhual, en Paruelo et al 2014).

Por otra parte, los procesos que determinan la complejidad de estos sistemas productivos son, por naturaleza, dinámicos y evidencian cambios del sistema y sus componentes, mostrando su capacidad de adaptación; lo que es válido tanto para los sistemas ecológicos, como así también para los sistemas sociales. Esta capacidad adaptativa de las sociedades se vincula con el concepto de resiliencia, válido tanto para instituciones como para ecosistemas. A su vez, establece un nexo entre el funcionamiento de ambos sistemas; por lo que en este estudio hablaremos entonces de sistemas socio ecológicos (SSE).

6.1. Servicios Ecosistémicos (SSEE)

Los Servicios Ecosistémicos, según distintas definiciones, que se adoptan en el ámbito técnico-académico, son los beneficios directos e indirectos que la sociedad percibe de los diversos ecosistemas, dando además un aporte fundamental para el desarrollo y bienestar de la sociedad.

Hace algunas décadas, ha incrementado el interés por estudiar y comprender la vinculación existente entre los usos del suelo y las funciones de paisaje y sus servicios (Villanueva, 2020); o en otros términos el aporte que hace el manejo de sistemas agrícolas a la capacidad de satisfacción de necesidades humanas.

En la siguiente tabla se exponen las principales definiciones adoptadas por distintos autores

Tabla 1

Definiciones conceptuales, según distintos autores.

| Estructura biofísica | Procesos ecosistémicos | Funciones | Servicios ecosistémicos | Bienes | Beneficios |
|---|---|--|--|--|--|
| Boyd y Banzhaf (2007) | | | | | |
| Ver “procesos ecosistémicos”. | Interacciones entre componentes del ecosistema. | Ver “procesos ecosistémicos”. | El uso de activos ecológicos durante un período. | Cosas directamente disfrutadas o consumidas. | Surge del uso conjunto de los servicios. |
| Wallance (2007) | | | | | |
| Sin información* | Interacciones complejas entre elementos. | Ver “procesos ecosistémicos”. | Beneficios que la gente obtiene. | Sin información* | Los estados finales de existencia. |
| Fisher et al. (2009) | | | | | |
| Ver “Servicios Ecosistémicos”. | Ver “SE”. | Ver “procesos ecosistémicos”. | Componentes, funciones y/o procesos ecológicos, cuando hay beneficios. | Sin información* | Tiene impacto en los cambios del bienestar humano. |
| TEEB (2010) | | | | | |
| Estructura o proceso biofísico y su productividad primaria. | Ver “estructura biofísica”. | El potencial que tienen los ecosistemas para entregar un servicio. | "Cosas útiles" para las personas que provienen de los ecosistemas. | Sin información* | Beneficios para el bienestar generados. |
| Bateman et al. (2011) | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| Animales, aves, plantas y sus conexiones | Ciclos de nutrientes, por ejemplo | Procesos ecológicos primarios | Flujo de servicios proporcionado por los activos ecológicos. | Cualquier construcción que genere el bienestar humano. | Cambio en el bienestar humano generado por un bien. |
| Muller y Burkhard (2012) | | | | | |
| Estructuras y procesos como productores básicos de los SE. | Ver "estructura biofísica". | Integridad ecológica | Contribuciones de las estructuras y funciones de los ecosistemas | Sin información* | Bienestar social, económico e individual. |
| Spanenberg et al. (2014) | | | | | |
| La estructura o proceso biofísico, este incluye el tipo de hábitat. | Ver "estructura biofísica". | Ejemplo: producción de madera | Actividad humana de retirar el bien natural. | Contribución a aspectos de bienestar. | Disposición para pagar que existan productos cosechables. |
| Maes et al. (2016) | | | | | |
| Arquitectura de un ecosistema como resultado de la interacción entre los distintos medios. | Cambio o reacción que se produce dentro de los ecosistemas. | Subconjunto de las interacciones entre las estructuras biofísicas, la biodiversidad y los procesos ecosistémicos. | Contribuciones de los ecosistemas al bienestar humano (TEEB, 2010). | "Bienes y servicios ecosistémicos" sinónimo de "SE" | Cambios positivos en el bienestar y la satisfacción de necesidades (TEEB, 2010) |
| Mononen et al. (2016) | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------|---|--|--|---|
| Estructuras biofísicas como base para el funcionamiento del ecosistema. | Sin información* | Funcionamiento del ecosistema que se necesita para producir SE. | Sin información* | La parte utilizada del potencial de los servicios ecosistémicos. | Valor económico, social, de salud e intrínseco al valor del beneficio |
| La Notte et al. (2017) | | | | | |
| Configuración de los componentes del ecosistema. | Ver "funciones". | Interacción ecológica entre los componentes de un ecosistema. | Flujo generado por el ecosistema (interacciones ecológicas e información). | Vehículo para el disfrute del SE. | Generado por el servicio. Cambio en el bienestar humano |

Análisis comparativo de definiciones de los servicios ecosistémicos.

Fuente: Adaptado de Boyd y Banzhaf 2007; Wallace 2007; Fisher et al. 2009; TEEB 2010; Bateman et al. 2011; Müller y Burkhard 2012; Maes et al. 2016; Mononen et al. 2016; La Notte et al. 2017, en Villanueva, 2020.

*Sin información: Dimensión para la que el autor no ha hecho una interpretación dentro de la definición total adoptada.

Ver original en anexo.

A su vez, los servicios ecosistémicos se clasifican según sus funciones (Villanueva, 2020) en: soporte, regulación, provisión y culturales. A continuación, se detallan las funciones y bienes que prestan los distintos tipos de SS EE:

Tabla 2

Prestaciones de servicios ecosistémicos, según su tipo y clase.

| Tipo de Servicio Ecosistémico | Clases | Prestaciones de Servicio Ecosistémico |
|-------------------------------------|---|---|
| Provisión | Nutrición | Alimentos de origen vegetal y animal terrestres |
| | | Alimentos de origen vegetal y animal de agua dulce |
| | | Alimentos de origen marino, algas y animales |
| | | Agua para consumo humano |
| | Materiales | Materiales de origen biótico (ej. Fibras vegetales sin fines nutricionales) |
| | | Materiales de origen abiótico |
| | Energía | Biocombustibles (biomasa) |
| | | Fuentes de energía abiótica renovables (ej. Solar, eólica) |
| Regulación, soporte y mantenimiento | Restauración del medio físico y control de residuos | Restauración biológica |
| | | Dilución, filtración y secuestro de contaminantes |
| | Regulación de flujos | Regulación del flujo del aire (ej. Regulación del clima local) |
| | | Regulación de los flujos hídricos (ej. Control de inundaciones) |
| | | Regulación de los flujos de masas (ej. Protección contra la erosión) |
| | Regulación del medio físico-químico | Regulación de la composición atmosférica (ej. Regulación del clima global) |
| | | Regulación de la calidad del agua (ej. Purificación y circulación del agua y oxigenación) |
| | | Composición, formación del suelo y ciclado de nutrientes |
| | Regulación del medio biótico | Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat |
| | | Control de plagas y enfermedades (incluidas especies exóticas invasoras) |

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|--|
| | | Protección del material genético |
| | | Polinización |
| | | Producción primaria neta |
| Cultural, educativo y científico | Simbólico | Interacciones estéticas y de patrimonio espiritual |
| | Intelectual y experiencial | Recreación y actividades comunitarias |
| | | Información y conocimientos |

Clasificación CICES⁴ de los Servicios Ecosistémicos, según funciones y prestaciones. Fuente: adaptación de Haines-Young y Potschin (2011) en Villanueva, 2018.

El uso del suelo, como objeto de estudio de esta investigación, puede relacionarse con cualquiera de las clasificaciones anteriormente mencionadas, ya que es proveedor de muchos de estos beneficios. Su uso implica, entre muchas otras funciones: la producción agropecuaria, el desarrollo de la vida humana, el asentamiento de las familias, la oferta de hábitat para diversas especies, la retención y regulación de sedimentos y como escenario para muchas actividades culturales.

En las últimas seis décadas, la ciencia y la academia, ha ido cambiando la interpretación de los servicios de los ecosistemas partiendo de distintos conceptos, lo que propició la aparición de distintas definiciones y significados que se han ido diferenciando a lo largo del tiempo.

En la década de 1970, surgen los llamados “nature services”, a partir de los cuales se buscaba comprender el valor social de los ecosistemas. En los 80’s, hay una primera aproximación a lo que hoy conocemos como SE, con el surgimiento de los “ecosystem services”. Por su parte en la década de 1990, aparece el concepto monetarista de “capital natural” y la “dependencia de la sociedad”.

Ya en este siglo (2005), se comienza a pensar en el valor de los SE para la política ambiental global y es en el año 2010 que desde la iniciativa TEEB (The Economics of

⁴ CICES: The Common International Classification of Ecosystem Services.

Ecosystems & Biodiversity), se promueve la iniciativa global centrada en los valores de la biodiversidad y los SE, para orientar la toma de decisiones.

Es evidente, con el recorrido presentado, el pasaje de una mirada monetarista de los SE a una mirada interdisciplinaria de los mismos, a partir de la aparición y generación de nuevos paradigmas de interpretación y análisis desde “nuevos modelos” de los socio-ecosistemas o sistemas socio ecológicos (SSE), en los que se incorpora una valoración socio-cultural, económica y ecológica, desde una integralidad que podría contribuir a mejorar la toma de decisiones sobre el ordenamiento ambiental del territorio (OAT) y el uso de sus recursos.

Por un lado, dado que la relación entre SE y factores de transformación espacial es dinámica, actualmente se habla de modelos espacio temporales dinámicos, con una creciente necesidad de fortalecer los estudios a escala local. En este sentido, según Villanueva (2020), existe un déficit en términos de conocimiento científico, asociado a las interacciones espaciales de los SE a esta escala.

Por su parte, S. López Ridaura, O. Maserá y M. Astier (2002), plantean como fundamental la incorporación de la dimensión participativa en clave de mejorar la evaluación de sostenibilidad de sistemas. Fundamentan que aporta realidad a la interpretación de prioridades y perspectivas.

A su vez, Berkes, Colding & Folke (2003), ratifican la necesidad de la participación activa de la sociedad toda, entendiéndose como un proceso de co-construcción creativa de saberes y encuentro de soluciones a los problemas ambientales que “con frecuencia superan su marco conceptual previamente aceptado”.

6.2. La Agricultura como Proveedora de Servicios Ecosistémicos

Haines-Young R.H. & Potschin M. y de Groot et al. (2010) postulan un “modelo de cascada” para comprender el flujo de procesos socio-ecológicos que permite obtener beneficios de los ecosistemas (pensados éstos como “productos finales”), lo que implica comprender que son el resultado de servicios que presta el ecosistema, que a su vez devienen de las funciones que regulan y sostienen su funcionamiento (ambos identificados como “productos intermedios”). Dichas funciones dependen a su vez del mantenimiento de la estructura de soporte natural (sus componentes y relaciones) que caracteriza a cada tipo de ecosistema. De esta manera el modelo plantea una secuencia de valor conceptual y metodológico que vincula el capital natural (biodiversidad, ecosistemas) con el bienestar humano.

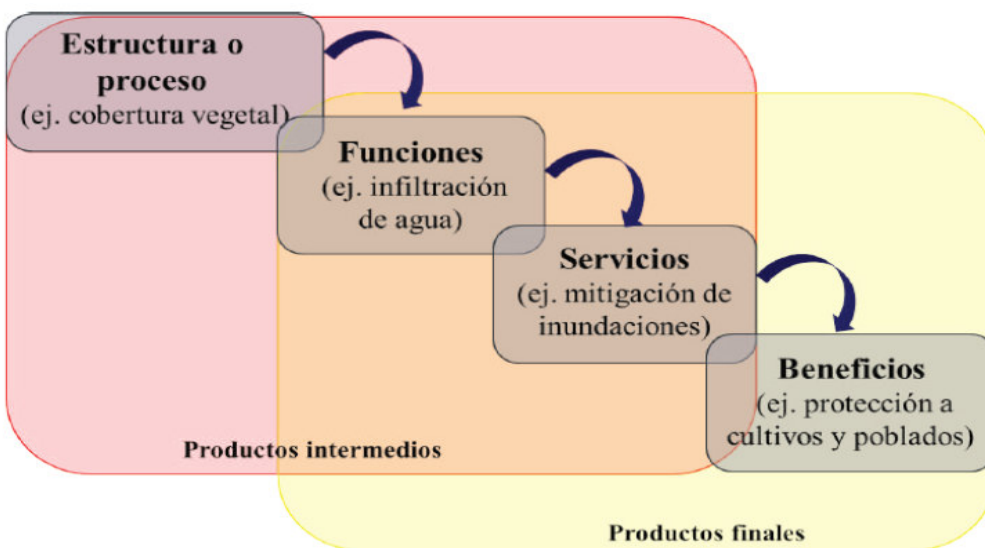


Ilustración 2

Cadena causal de productos intermedios y productos finales. Fuente: Adaptación de Haines-Young & Potschin (2013)

En este punto es preciso pensar en la influencia antrópica ejercida sobre los ecosistemas que se quieren explotar (agroecosistemas para este estudio), dado que estos muestran atributos que están vinculados a determinadas características ecológicas

(estructura/proceso) y estas a su vez determinan funciones que la agricultura puede regular .

Esta regulación puede ser valorada como negativa o positiva; es decir, presiones sobre los ecosistemas o acciones para frenar la degradación de estos, respectivamente. En otros términos, es lo que Villanueva (2020) menciona como *dependencia social* de los ecosistemas.

Uno de los principales aportes del modelo de cascada consiste en la “clara distinción entre funciones (o servicios intermedios) y SE finales, reconociendo implícitamente que una misma función puede aportar a distintos SE y que un mismo SE puede depender de distintas funciones, y que, por lo tanto, los beneficios no se vinculan directa y biunívocamente con las funciones” (Lattera y Nahuelhual, Cap. 5. Op cit).

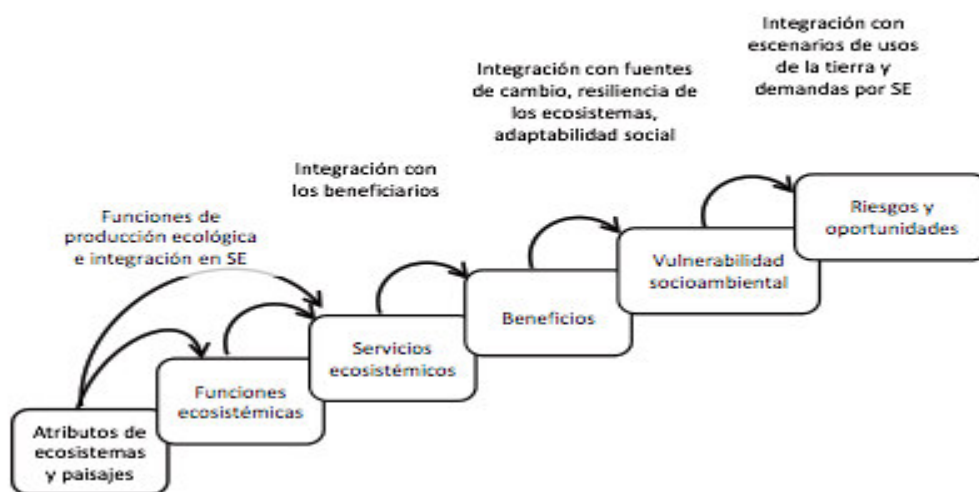


Ilustración 3

Escalera ascendente de integración de proceso y su capacidad para orientar la toma de decisiones en el contexto de planes de Ordenamiento Territorial. Fuente: Modificado de Haines-Young y Potschin (2010) y de Nahuelhual et al. 2013

Sobre este enfoque, Lattera, P. y L.A. Nahuelhual (Op. Cit) amplían los procesos que deben considerarse en el manejo de los agroecosistemas, adicionando a los

beneficios, la vulnerabilidad socioambiental, así como la construcción de escenarios a partir de los riesgos y oportunidades. Esto implica, además de comprender las estructuras, funciones y servicios que hay detrás de los beneficios buscados; considerar los factores de cambio y la capacidad resiliente de los ecosistemas, los potenciales impactos en la vulnerabilidad socioambiental, así como en la generación de alternativas futuras negativas o positivas (riesgos y oportunidades). Esto es, en otras palabras, considerar la modificación o alteración de funciones, cuando se trata de obtener beneficios.

6.3. La Interacción entre Servicios Ecosistémicos (SE) y Sistemas Socioecológicos (SSE)

Los Sistemas Socio Ecológicos (SSE) están definidos por la relación que las sociedades construyen con el ambiente natural; es decir las relaciones e interrelaciones existentes/construidas entre sistemas naturales y sistemas sociales.

Estas relaciones, como bien fue mencionado anteriormente, son dinámicas y complejas, y responden tanto a necesidades sociales (socio-económico-culturales), como a características biofísicas; “requiriendo la consideración de balances entre provisión y demanda de SE y el análisis de antagonismos, sinergias, vulnerabilidad, resiliencia y adaptabilidad para finalmente definir riesgos y oportunidades socioambientales” (Lattera y Nahuelhual, Cap. 5. Op. Cit.)

Villanueva (op. Cit) define, a su vez, la centralidad de los SE dentro de los SSE cuando se considera un espacio definido (territorio), dado que permite identificar, clasificar y organizar los factores percibidos como los más importantes para el análisis,

integrado las interacciones en niveles multiescalares que facilitan la comprensión de estos sistemas complejos.

El modelo de los SSE permite una flexibilidad de adaptación. Lebreton (2015 en Villanueva opcit) adaptó el modelo centrandó su análisis en aspectos específicos como los actores y la gobernanza proporcionando un lenguaje común para la gestión, como muestra el gráfico siguiente.

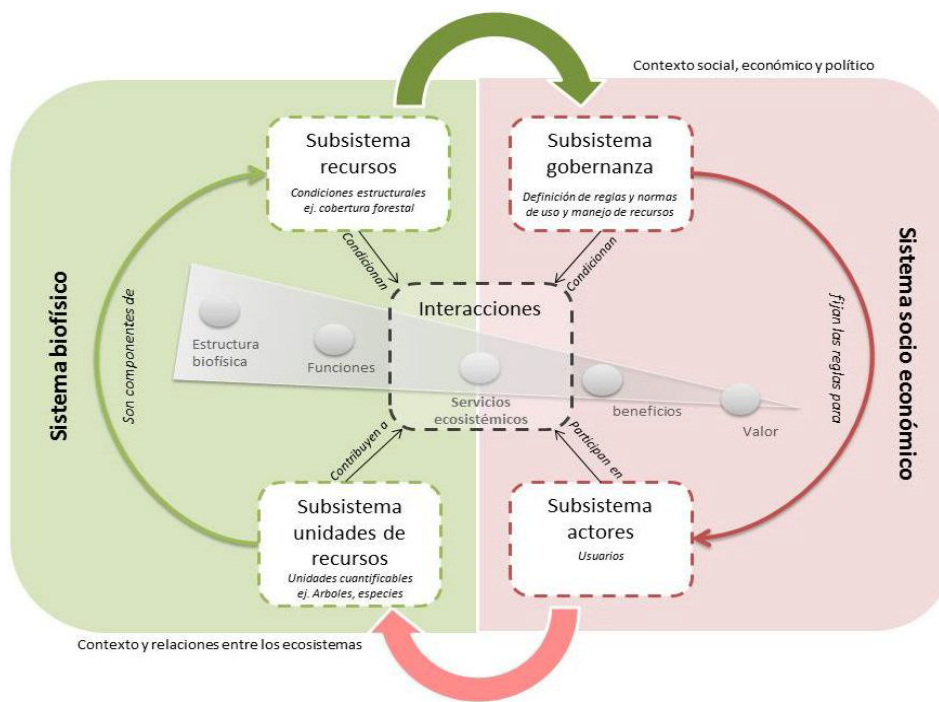


Ilustración 4

Superposición de los enfoques de sistemas socioecológico y cascada de servicios ecosistémicos. Fuente: Villanueva, 2020.

Ostrom (2009) y McGinnis y Ostrom (2014) se encuentran como los autores de referencia para esta línea de análisis, complementando el anterior modelo con la diferenciación de cuatro (4) subsistemas para jerarquizar la gran gama de variables relevantes en el análisis de los SSE (Binder et al. 2013):

- 1- Recursos: relacionado a las estructuras y descripción de los recursos naturales (localización, distribución, extensión, asociaciones entre especies y ecosistemas).
- 2- Unidades de Recursos: se refiere a la cuantificación, flujos y balance de los recursos naturales (agua, carbono, semillas, animales).
- 3- Gobernanza: conjunto de normas que regulan los modos de gestión de los usos de los recursos naturales (organizaciones e instituciones gubernamentales y no gubernamentales, que influyen en la toma de decisiones).
- 4- Actores: basado principalmente en las características y composición de las personas o grupos que utilizan los recursos naturales (para recreación, sustento vital o fines comerciales).

Los SSE en este modelo, aparecen como el resultado de las interacciones del sistema y eso permite considerar los distintos componentes del manejo que se pretende hacer de los sistemas agrícolas; dado que existen diversas alternativas para la implementación de estrategias de manejo.

6.4. El Manejo de los Sistemas Agrícolas como Sistemas Socioecológicos (SSE)

S. López Ridaura, O. Masera y M. Astier (Op. Cit) plantean que existe una contraposición entre los paradigmas desde los cuales se analizan y evalúan los sistemas de manejo agrícolas.

Por un lado, durante mucho tiempo, se utilizó un enfoque meramente economicista, en el que se ponderaban principalmente -casi exclusivamente- los beneficios económicos, como resultado en el corto plazo.

Hace unas pocas décadas, sin embargo, se comenzó a abordar desde la necesidad de diseñar y aplicar estrategias integrales de evaluación; situando la satisfacción de múltiples beneficios (económicos, socioculturales y ambientales) en el centro de la cuestión, pensándola como un proceso en el mediano plazo.

Este segundo enfoque, abre un nuevo paradigma en lo que respecta a los sistemas de manejo de recursos naturales (NRMS por sus siglas en inglés), permitiendo evaluar de manera integrada los efectos ecológicos, sociales, económicos y tecnológicos, a través del uso de indicadores apropiados; buscando como fin “evaluar el grado relativo de sostenibilidad” (S. López Ridaura, O. Maserá y M. Astier Op. Cit.).

Retomando a Berkes, Colding&Folke, en tanto que los SSE funcionan como una sumatoria de factores, definen que los problemas de los SSE son el resultado de la sumatoria de:

$$\begin{aligned} & \textit{problemas de RRNN} \\ & + \\ & \textit{problemas ambientales} \\ & + \\ & \textit{problemas de interacciones (sistemas naturales \leftrightarrow sistemas sociales)} \end{aligned}$$

De otro modo, sería sumamente dificultoso pensar estos problemas de manera disociada. Esto último no es otra cosa que “traducir los principios generales de la sostenibilidad en definiciones prácticas y operativas” (S. López Ridaura, O. Maserá y M. Astier Op. Cit.); lo cual implica considerar el manejo adaptativo y la resiliencia de dichos sistemas y de sus componentes sociales y ecológicos.

Este enfoque, según S. López Ridaura, O. Maserá y M. Astier (Op. Cit.), tiene que ver con brindarle a los gestores (incluidas, sobre todo, las organizaciones de productores), las herramientas pertinentes para comprender, valorar y fortalecer los sistemas de manejo alternativos.

6.5. Resiliencia

La resiliencia se define habitualmente como la capacidad que tiene un sistema de soportar perturbaciones. Podemos ampliar esta definición, agregando que puede ser pensada como la respuesta de un ecosistema a ciertas presiones (uso de los recursos) y la respuesta de las personas a los cambios en los ecosistemas. Necesariamente, será menester incluir el comportamiento adaptativo que implica este proceso, para cualquiera de los sistemas o bien, el SSE en su totalidad.

Hablamos aquí de resiliencia socio-ecológica, que es entendida como el conjunto de procesos por los que un sistema se mantiene ante las perturbaciones y los cambios del entorno que pudieran afectarlo. Los tres conceptos centrales de esta definición que plantean los autores (Berkes, Colding & Folke Op. Cit.), son:

- Capacidad de auto-organización
- Capacidad de construir y aumentar la adaptación, a través del aprendizaje
- Capacidad de mantenimiento de estructura y funciones

Por lo tanto, cada sistema tiene su propio umbral de “quiebre” y dependerá de la magnitud de la perturbación a la que se encuentre expuesto, para que pueda ser absorbida o amortiguada, sin que el sistema sufra cambios fundamentales en sus características funcionales.

Existen sistemas que pueden soportar grandes perturbaciones, hasta que alcanzan un umbral “x” (definido por sus propias características), a partir del cual es probable que repentinamente se genere una pérdida de resiliencia; es decir el paso a un estado diferente (o incluso a la alteración del sistema). Esta situación no implica que haya un “retorno al equilibrio”, sino la generación de un nuevo dominio de estabilidad; dado que en los sistemas existen múltiples equilibrios. (Berkes, Colding&Folke, Op. Cit.)

Es por esto que, en este estudio, se utiliza a la resiliencia como concepto organizador y dispositivo de análisis de sostenibilidad.

6.6. Sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad surge a fines de la década de 1980, cuando en el Informe Brundtland, elaborado por Naciones Unidas y publicado en 1987, esta organización alerta al mundo sobre las “consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico”, intentando generar conciencia y ofreciendo soluciones a las problemáticas del nuevo mundo globalizado.

La sostenibilidad, entonces, permite entender que los recursos naturales son finitos y que se debe pensar en el desarrollo humano presente, garantizando la cobertura de necesidades, sin comprometer las de las futuras generaciones (ítem con el cual, además, coincide la Constitución Nacional Argentina).

En última instancia, dice Gallopín (2003) “al hablar de sostenibilidad de un sistema hay que dejar en claro de qué sostenibilidad se trata, porque las implicancias pueden variar mucho según el caso. Es posible que a veces nos interese sostener parte del producto, pero cambiar el sistema. El desarrollo sostenible implica cambio; a veces

queremos mejorar o transformar el sistema mismo, en cambio otras, queremos cambiar el sistema para mejorar algunos de sus productos”.

En el mismo sentido, desarrolla un análisis matemático para explicarla, donde se busca demostrar que para que un sistema sea considerado sostenible, es necesario que sea más sostenible en un momento 2, en relación a un momento 1.

$$V(O_{t+1}) \geq V(O_t)$$

“Donde V es la función de valuación de las salidas o productos del sistema (esto es, un sistema es sostenible cuando el "valor" neto del producto obtenido -no necesariamente en términos económicos- no disminuye en el tiempo). Para algunos, O no es más que el acervo total de capital y V una medida monetaria de ese capital. Para otros, V es algún tipo de función agregada de bienestar, y O puede estar diferenciado en capital natural, manufacturado y social. O bien, V puede ser una función de valuación que incluya algunas prioridades éticas para la conservación de todas las especies vivas, y estar expresada en unidades no monetarias”. Gallopin (2003)

En particular, según explicita López Ridaura (Op. Cit.), la sostenibilidad de sistemas existe cuando:

a) se logra un “alto nivel de productividad a través del uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.

b) Se mantiene una producción confiable, estable y resiliente a lo largo del tiempo, asegurando el acceso y la disponibilidad de los activos de producción, promoviendo el

uso renovable, restauración y conservación de los recursos locales, integrando una adecuada diversidad temporal y espacial del medio natural con actividades económicas; incorporando la prevención y mecanismos de reducción de riesgos.

c) Se brinda flexibilidad para adaptarse a las nuevas circunstancias económicas y biofísicas, al acomodar la innovación y los procesos de aprendizaje.

d) Se distribuyen, de manera equitativa, los costos y beneficios del sistema entre los distintos actores, asegurando tanto la accesibilidad económica, como la aceptación cultural de las alternativas propuestas.

e) Se promueven niveles aceptables de autosuficiencia (o auto empoderamiento), de modo que el sistema pueda controlar y responder a los cambios ejercidos desde más allá de sus fronteras, manteniendo intacta su identidad y valores.”

En este mismo sentido, Berkes, Colding & Folke (Op. Cit) resaltan que la importancia de la sostenibilidad deviene de la implicancia que tiene mantener la capacidad de los sistemas ecológicos, en pos de sostener los sistemas sociales. Esto implica, considerar entonces los SE como una lectura de beneficios para la sociedad.

Con respecto a la medición de la sostenibilidad, López Ridaura sostiene que no puede ser medida *per se*, sino que puede verse a través de la comparación de dos o más sistemas. Para esta comparación, se plantean dos métodos:

1- Transversal: que implica la comparación de un sistema de referencia y un sistema alternativo en el mismo período

2- Longitudinal: que implica el análisis de la evolución de un mismo sistema en dos períodos diferenciados.

Asimismo, menciona la necesidad de establecer una vinculación entre distintas escalas de evaluación; buscando una coherencia entre “lo local” y “lo territorial (regional)”, es decir la continuidad de los atributos de sostenibilidad, a la vez que la efectividad en el análisis del sistema en sus distintos estados.

Por su parte, la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad. Arnés y Astier, 2018), destaca los principales atributos que pueden ser utilizados para medir la magnitud de sostenibilidad de los sistemas, como puede verse en el gráfico siguiente.

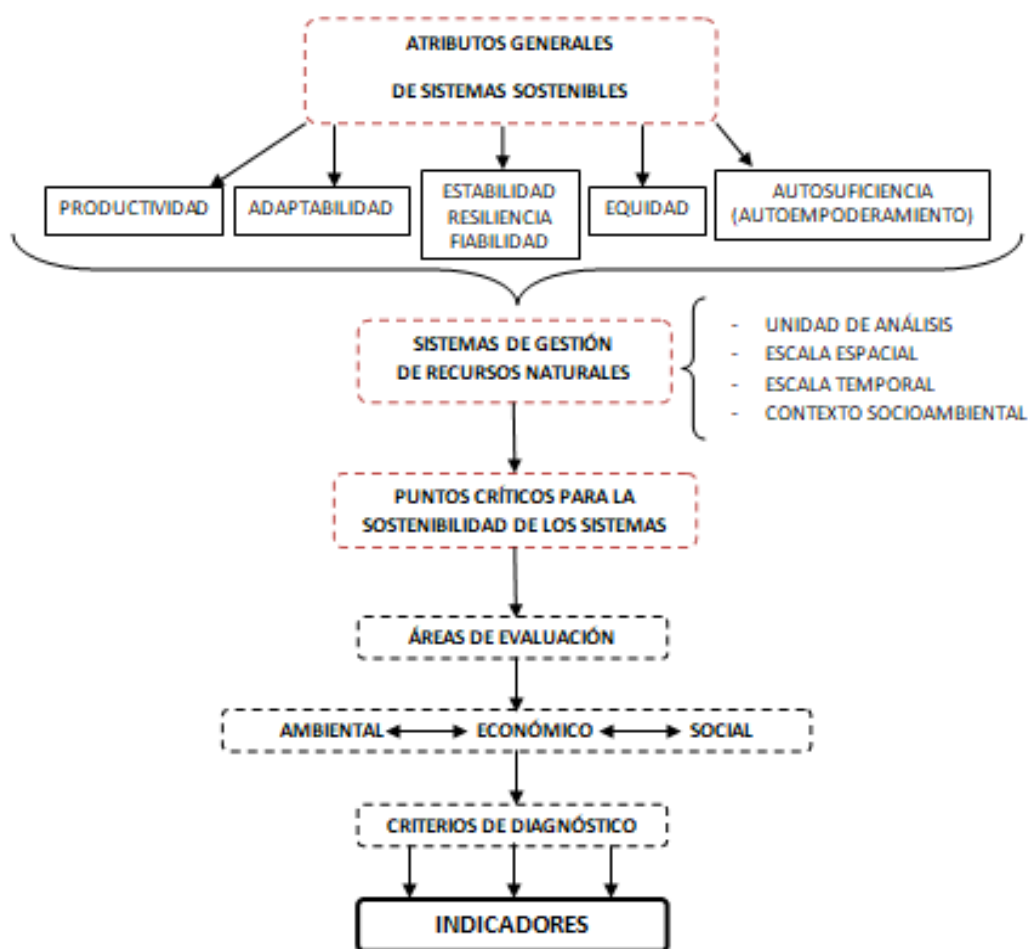


Ilustración 5

El marco MESMIS. La vinculación de los atributos de sostenibilidad con los indicadores. Fuente: adaptación al español de López Ridaura, Masera y Astier (2020).

Este enfoque nos permite establecer a los sistemas de gestión de recursos naturales (NRMS) como unidad de análisis en una escala espacio-temporal y dentro de un determinado contexto socioambiental. Desarrolla, también, la idea de un abordaje integral (ambiental/económico/social) para la evaluación de puntos críticos advertidos dentro del sistema; lo que permite obtener un criterio de diagnóstico que podría concluir en la formulación de indicadores apropiados.

7. Metodología

La estrategia metodológica para abordar este estudio propone identificar la relación entre los factores económicos, sociales, políticos y ambientales (en el sentido ecológico del término) que condicionan las prácticas de producción de la agricultura familiar, en el cordón hortícola periurbano al sur de Florencio Varela, y la sostenibilidad de esta actividad, en base a la afectación de los servicios ecosistémicos por factores internos y externos a cada unidad productiva.

Para cumplir con los objetivos específicos planteados en este estudio se propone una serie de pasos que involucran distintas técnicas de diagnóstico y análisis a distinta escala, para:

- Caracterizar las actividades asociadas a los distintos modelos de producción, incluidas las prácticas de manejo del suelo y del agua, para comprender la estructura y funcionamiento de cada modelo de producción;
- Identificar los servicios ecosistémicos que se presentan en la zona de estudio, como parte del funcionamiento del periurbano como ecosistema;

- Realizar un análisis de las limitaciones de las mencionadas prácticas agrícolas y de los requerimientos necesarios para sostener los servicios ecosistémicos identificados.

Los resultados de estos análisis a nivel predial se proyectan posteriormente a nivel sistémico-regional (enfoque territorial) para evaluar las alternativas que puedan trabajarse como modelos ante escenarios futuros y permitir una gestión integral más sostenible de la actividad agrícola para el desarrollo local.

7.1. Identificación de Variables para el Análisis de las Muestras Prediales

En base a un análisis de la bibliografía de referencia, se revisaron las definiciones de “servicios ecosistémicos”, como así también de “sostenibilidad”, más pertinentes para el abordaje de una caracterización integral de los modelos productivos presentes en la zona de estudio.

El enfoque MESMIS (“Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo”) plantea que para evaluar la sostenibilidad de este tipo de sistemas productivos se deben considerar ciertos atributos del sistema tales como: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y capacidad de autogestión (Walker, Holling, Carpenter, Kinziq, 2004).

En relación a los objetivos específicos del presente TIF se definieron las variables más vinculadas a ponderar la preservación de los servicios ecosistémicos y a su vínculo con las distintas prácticas agrícolas a nivel predial. En tal sentido, se utilizó como

referencia una clasificación estandarizada de servicios ecosistémicos, propuesto por el TEEB⁵ (2010) y CICES⁶ (2013). (ver cuadro 1).

Asimismo, se llevó a cabo la selección de variables que permitieran la construcción de indicadores de los atributos de sostenibilidad del sistema, para comprender el funcionamiento del mismo a nivel predial, enfocándose en los más estructurales (diversidad productiva, producción comercializada y rentabilidad-estimada en este caso como eficiencia para colocar sus productos en el mercado-), así como aquellos vinculados a la resiliencia (estabilidad, vulnerabilidad, adaptabilidad) que se consideran como *contextuales*, ya que pueden depender de otros factores externos. Se realizó para ello, el siguiente cuadro, en el que se visualiza la relación existente entre las prácticas de manejo agrícola predial y servicios ecosistémicos (SE).

Tabla 3

Servicios ecosistémicos estructurales y contextuales y prácticas de manejo asociadas.

| | Servicios ecosistémicos | Prácticas de manejo asociadas |
|----------------------|--|---|
| Estructurales | Calidad de agua | Utilización de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas |
| | Ciclado de nutrientes | Riego y prácticas de fertilización |
| | Diversidad biológica (agrobiodiversidad) | Tipos y modelos de producción |
| | Formación de suelos | Laboreo de la tierra, rotación de cultivos, utilización de invernaderos |

⁵El proyecto de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB en sus siglas en inglés) fue impulsado por Alemania y la Comisión Europea como respuesta a una propuesta de los Ministros de Medio Ambiente del G8 + 5 (reunidos en Postdam, Alemania, en 2007), y consiste en la realización de un estudio mundial independiente sobre las repercusiones económicas de la pérdida de biodiversidad, con el objeto de determinar las alternativas de desarrollo local que puedan trabajarse como modelos para escenarios futuros, en base a la afectación en los servicios ecosistémicos por factores económicos, sociales, políticos, ambientales, etc. y su relación con la sostenibilidad. <http://teebweb.org/about/approach/>

⁶La Clasificación Internacional Común de Servicios de los Ecosistemas (CICES) se desarrolló a partir del trabajo sobre contabilidad ambiental realizado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Apoya su contribución a la revisión del Sistema de Contabilidad Ambiental-Económica (SEEA) que actualmente lidera la División de Estadística de las Naciones Unidas (DENU). <https://cices.eu/cices-structure/>

| | | |
|---------------------|---|---|
| | Control de la erosión del suelo y conservación de la fertilidad del suelo | Utilización de invernaderos, fertilizantes, plaguicidas y herbicidas |
| | Clima local y calidad de aire | Diversificación de especies, rotación de cultivos |
| | Secuestro y almacenamiento de carbono | Presencia de especies vegetales no comerciales (nativas). Cultivos plurianuales |
| | Moderación de fenómenos extremos | Presencia de especies vegetales no comerciales(nativas). Cortinas forestales |
| | Control biológico de plagas | Diversificación productiva y no productiva (consocios de especies "repelentes") |
| | Conservación de la diversidad genética | Tipos y modelos de producción diversificados |
| | Hábitat para especies | Diversificación productiva y no productiva; utilización de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas; laboreo de la tierra y rotación de cultivos |
| | Polinización | Diversificación productiva y no productiva. Eliminación de uso de agroquímicos plaguicidas |
| Contextuales | Arraigo (generación de pertenencia) | Participación en organizaciones; asistencia y asesoramiento técnico |
| | Producción de alimentos | Diversificación de canales de venta |

Fuente: elaboración propia. Relación de prácticas de manejo agrícola predial y servicios ecosistémicos.

El enfoque MESMIS plantea la necesidad de construir indicadores que sean específicos para los sistemas a evaluar -objeto específico de estudio- y que respondan favorablemente a las siguientes características: facilidad en la medición, posibles de monitorear, fuente de información disponible y confiable, clara y simple para que sean comprensibles.

La selección de variables para analizar los atributos propuestos por la metodología MESMIS se basó en dos criterios:

- la disponibilidad de datos obtenidos desde encuestas al productor -entendidos como variables descriptivas directas- y
- la capacidad de generación de otros datos -posibilidad de agregar datos desde la bibliografía u otros desarrollos del proyecto marco.

Este enfoque llevó a priorizar el análisis de los indicadores más vinculados a la gestión productiva de los predios (diversificación productiva), al cuidado de los recursos (vulnerabilidad de prácticas agrícolas) y a sus interacciones. Uno más “estructural” y otro más vinculado a la capacidad de “resiliencia”. Otros indicadores de atributos de sostenibilidad que escapan al control solo intrapredial y son afectados por las dinámicas del territorio, como agroecosistema superior, también fueron desarrollados como marco contextual para distintas interpretaciones o explicaciones de tendencias.

En el siguiente cuadro se muestra la totalidad de los atributos originales propuestos a partir del enfoque MESMIS, así como los seleccionados y utilizados como eje central del análisis en este estudio (remarcadas en fondo rojo) a nivel de los predios productivos. Asimismo, fueron remarcados en fondo verde, aquellos que se utilizaron para un análisis de contexto. Finalmente, los atributos que no se encuentran remarcados (fondo blanco), son aquellos que fueron descartados para este primer análisis, por comprender una complejidad de datos que excede los alcances de este estudio y las herramientas de relevamiento disponibles.

Los criterios de diagnóstico que se mencionan en el siguiente cuadro, son propios del tipo de sistema analizado y permiten relacionar variables de distintas dimensiones en la interpretación de tendencias.

Tabla 4

Selección de atributos para la confección de indicadores centrales y contextuales.

| Atributo | Criterio diagnóstico | de | Variables | Dimensiones |
|---------------------------|---|----|---|--|
| Diversidad productiva | Sostenimiento de Agrobiodiversidad | | -Tipo de producción (hortícola, frutícola, florícola y sus combinaciones) -Modelo de producción (convencional, agroecológico, en transición) | -Ecológica -Socioeconómica |
| Producción comercializada | Eficiencia de colocar sus productos en el mercado | | -Cantidad de canales de venta -Calidad (cuáles) de canales de venta (feria, culata, tranquera, bolsón) | -Estrategia económica |
| Vulnerabilidad | Vulnerabilidad asociada a prácticas de manejo | | -Prácticas de manejo de suelo (laboreo convencional o no convencional; fertilización química, "natural" animal o mixta; pesticida químico o natural; proporción de producción bajo cubierta) -Prácticas de manejo de agua (riego por surco/inundación, goteo/aspersión, o mixto) | -Socioeconómica -Ecológica -Cultural |
| Adaptabilidad | Capacidad de cambio | | -Complejidad tecnológica (agua y suelo) -Adquisición de créditos/subsidios de producción | -Socioeconómica |
| Rentabilidad | Estimación de rendimiento | | -Cantidad por producto (en kg) producidos por mes/dinero invertido por mes para cada producto | -Ecológica -Socioeconómica |
| Estabilidad | Capacidad organizativa | | -¿Está organizado? -Tiene/tuvo asistencia técnica >objetivos de la organización para desarrollar un modelo productivo | -Social -Ecológica -Política -Económico |

Fuente: elaboración propia. Relación de atributos del sistema, criterios diagnósticos y variables utilizadas.

Referencias: los renglones coloreados en verde, son aquellos seleccionados para indicadores centrales. Los renglones coloreados en naranja, son aquellos seleccionados para indicadores contextuales. Los renglones en blanco, son aquellos que no fueron seleccionados.

7.2. Tipificación y Análisis de Prácticas de Manejo: Estudios de Caso

Con el objetivo de caracterizar las actividades de los distintos modelos de producción presentes en el territorio, se profundizó en dos estudios de caso que permitieron tipificar dos modelos bien diferenciados en las unidades productivas de la zona: un modelo de producción convencional y otro agroecológico. En cada uno se realizó un relevamiento exhaustivo de información para comprender su estructura y funcionamiento; en particular las prácticas de manejo de los recursos, tomando en cuenta las distintas estrategias productivas y otros factores condicionantes socioeconómicos y ecológicos que determinan un modelo definido y homogéneo de referencia.

El estudio de casos se realizó mediante trabajos de campo, visitas y entrevistas exhaustivas a las productoras Mercedes Taboada (Movimiento Nacional Campesino Indígena) y Andrea Díaz (Frente Agrario Evita), ambas dirigentes de reconocida trayectoria en la zona.

Los estudios de caso de estos dos modelos muy distintos se utilizaron de referencia en el análisis a nivel territorial para identificar su extensión, o bien para detectar otras situaciones intermedias o “en transición hacia la agroecología” que se encuentran dentro del universo analizado. Esto permitió reforzar criterios prácticos para la selección de muestras, de acuerdo con la homogeneidad de registros (conciliación estadística).

7.2.1. Relevamiento de Información para la Construcción de Indicadores Cualitativo-cuantitativos

Para el trabajo en detalle con ambas productoras elegidas como modelo, se confeccionó un cuestionario para registrar la información en las entrevistas y visitas a sus unidades productivas; habiendo podido observar los manejos que cada una realiza en su

predio. El cuestionario completo puede consultarse en el Anexo 1, (Tabla 1. “Cuestionario completo realizado a productoras cómo modelos de referencia”).

El cuestionario se estructuró para obtener información relacionada con distintas dimensiones: social, económico-productiva y ecológica. Se registró información sobre:

Variables económico-productivas

a) el tipo de producción, c) de qué forma se da el abastecimiento de insumos, d) la utilización de invernaderos, el porcentaje de suelo ocupado con éstos y la diversidad productiva que se da en los mismos, f) la capacidad de aumentar la producción, g) la dinámica en cuanto a la comercialización; cantidades y tipos de canales de venta, m) la existencia de deudas.

Variables socioculturales

b) las necesidades que logran ser satisfechas a partir de esta actividad, e) la participación en alguna organización, h) el acceso a créditos y planes sociales, i) la existencia de otros ingresos, l) el acceso a las necesidades básicas, n) la satisfacción que genera la actividad.

Variables naturales/ecológicas

j) la existencia de cultivos no comerciales (plantas ornamentales y cortinas verdes), k) cantidad de especies producidas por estación (agrobiodiversidad) bajo cubierta y a campo, ñ) las prácticas de manejo del suelo, o) las prácticas de manejo del agua, p) las prácticas de manejo de los residuos.

Para el registro de estas variables, se aplicó una “escala de valoración”, definida en base a la bibliografía consultada, a fin de poder realizar comparaciones entre las distintas prácticas y procesos que diferencian los dos modelos bajo análisis (convencional y

agroecológico). El criterio adoptado establece un valor numérico mayor para las prácticas asociadas a mayor sostenibilidad y un valor numérico menor para las prácticas menos sustentables. Existen además registros para los cuales hay valores intermedios, que denotan situaciones intermedias de sostenibilidad para la práctica evaluada.

7.2.2. Caracterización del Modelo Predial en Base a Indicadores Cualitativos

Para cumplir con los objetivos de este estudio en particular se realizaron adaptaciones a la definición de los indicadores de sostenibilidad establecidos por el enfoque MEMSIS (“Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales, incorporando Indicadores de Sostenibilidad”), que reflejaran las particularidades de cada sistema productivo analizado y se adecuaron a las limitaciones o restricciones metodológicas planteadas, según la información relevada, detallada en el punto anterior.

Los indicadores para cada atributo fueron definidos de la siguiente manera:

- La diversidad productiva como indicador de agrobiodiversidad.

Se analiza la cantidad y diversidad de biodiversidad asociada a distintos tipos de producción que cada productor realiza; entendiéndose por “tipo” a si es hortícola, florícola, frutícola, ganadero y sus combinaciones. Además, se tuvo en cuenta el modelo de gestión de la producción, entendiéndose por “modelos” al agroecológico, convencional y en transición, que permiten inferir distintos manejos de la agrobiodiversidad en cada predio y luego analizar cuál es o cuáles son las dinámicas territoriales, vinculadas a los distintos tipos de producción.

- La vulnerabilidad asociada a prácticas de manejo como indicador de la vulnerabilidad.

En este análisis las distintas prácticas productivas se utilizan para evaluar el riesgo de limitar o deteriorar los servicios ecosistémicos, sea destruyendo o deteriorando los recursos naturales que los proveen o alterando los ciclos bio-geoquímicos que los sostienen. (Nugent et al, 2021). Es decir, se analizó cómo influyen o aportan a la vulnerabilidad de los SSEE las distintas prácticas de manejo del suelo (laboreo; fertilización, proporción de producción bajo cubierta, etc.), biodiversidad (pesticidas y lucha contra plagas) y las distintas prácticas de manejo del agua (riego por surco/inundación, goteo/aspersión o mixto). La vulnerabilidad como atributo se relaciona de manera inversa con la capacidad de resiliencia del productor y la sostenibilidad del sistema productivo.

A nivel territorial, la implementación de prácticas agrícolas “vulnerables” tiende a generar riesgos acumulables con impactos potenciales a nivel ecosistémico. Este tipo de prácticas incide en el o los ecosistemas presentes, desatando problemáticas estructurales concretas, como puede ser la desmejora en la calidad de suelos, agua y aire, implicando esto una baja en la sostenibilidad de las producciones, como así también en la calidad de vida del productor. Asimismo, pueden repercutir en el impacto de fenómenos extremos, por ejemplo, alterando la permeabilidad de suelos y en consecuencia generando una mayor susceptibilidad ante inundaciones.

Del mismo modo deben considerarse factores que, desde lo territorial, influyen en las prácticas agrícolas llevadas a cabo a escala predial, para lo cual se consideraron los atributos siguientes, denominados “de contexto”:

- La interacción entre la vulnerabilidad asociada a prácticas de manejo y la diversidad productiva, como indicador de sostenibilidad.

Es decir, se analizará el aporte que realizan los productores a la sostenibilidad, a través de la conjunción entre la agrobiodiversidad existente y la vulnerabilidad creada a través de las prácticas de manejo empleadas.

Es necesario conocer cuáles son las dinámicas del territorio, asociadas a la sostenibilidad, para comparar con la percepción de los productores, sobre su aporte a la misma.

- Eficiencia de colocar productos en el mercado, como indicador de producción comercializada.

Se consideró la “producción comercializada”, es decir aquella que logró transformarse en ingresos para el productor, vinculándose a la estabilidad de los emprendimientos productivos y a la adaptabilidad de los productores a distintos contextos de mercado; teniendo en cuenta la cantidad de canales de venta en los que insertan sus productos y la oportunidad de mejores ingresos que estos les ofrecen.

Esto resulta fundamental para comprender cuál es o cuáles son las dinámicas de venta de los productos de la región. Además, resulta interesante analizar cuáles son los motivos por los cuales son más recurrentes unos u otros canales de venta, cuáles son las presiones de mercado y cómo esto influye en las dinámicas territoriales (regionales).

- Capacidad organizativa, como indicador de estabilidad del productor.

Este indicador permite analizar la estabilidad y la capacidad de cambio de los productores; teniendo en cuenta el soporte y asistencia que prestan las distintas

organizaciones presentes en el territorio a cada emprendimiento productivo o bien a emprendimientos colectivos, incluyendo la construcción de conocimiento colectivo y la interacción con organismos y agencias del estado que prestan asistencia para el desarrollo del sector de la agricultura familiar, incidiendo en la dinámica regional de la agricultura y sus aportes o impactos en la preservación de los servicios ecosistémicos.

7.3. Valoración de Indicadores: Escalas de Interpretación

Cada indicador fue confeccionado con una o más de una de las variables seleccionadas, según los criterios diagnósticos antes mencionados (Ver cuadro 1), agregándose en un índice cuando el indicador representa de una relación (sinergia) entre variables.

Como se mencionó antes, cada variable fue categorizada en un “ranking” (escala interpretativa de valoración) que asigna valores numéricos a distintos “estados” de la variable considerada (Ver en Anexo 1 la matriz de valoración completa).

Para poder visualizarlo, se desarrolló una serie de cuadros que se muestran a continuación. El siguiente corresponde al “Ranking de valoración del indicador Diversidad Productiva”.

Tabla 5

Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según diversidad productiva.

| Ranking | Categorías incluidas | Valor |
|-------------------------|--|-------|
| Menos sostenible | Convencional monoproduktivo | 0,33 |
| Intermedio | Agroecológico monoproduktivo/Convencional Diversificado / En transición monoproduktivo | 0,66 |
| Más sostenible | Agroecológico diversificado/En transición diversificado | 1,00 |

Fuente: elaboración propia. Criterios de valoración según tipo productivo

Siendo cada categoría definida como:

- Convencional monoproduktivo: productor de tipo convencional que, mayoritariamente, utiliza componentes sintetizados químicamente para controlar su producción. Realiza un solo tipo de producción (hortícola, florícola, frutícola, pecuaria).

- Convencional diversificado: productor de tipo convencional, que utiliza componentes sintetizados químicamente para controlar su producción. Realiza más de un tipo de producción (combinaciones posibles entre: hortícola, florícola, frutícola, pecuaria).

- Agroecológico monoproduktivo: productor de tipo agroecológico, que define estrategias de producción y sigue pautas técnicas. No utiliza componentes químicamente sintetizados, en ninguna parte de su producción. Realiza sólo un tipo de producción (hortícola, florícola, frutícola, pecuaria).

- Agroecológico diversificado: productor de tipo agroecológico. No utiliza componentes químicamente sintetizados, en ninguna parte de su producción. Realiza más de un tipo de producción (combinaciones posibles entre: hortícola, florícola, frutícola, pecuaria).

Para el indicador de Vulnerabilidad, se desarrolló un ranking que responde a las distintas prácticas de manejo analizadas: superficie de cultivo bajo cubierta; utilización de pesticidas químicos, naturales o mixta; utilización de fertilizantes químico, natural animal o mixta; laboreo convencional o no convencional y riego por goteo/aspersión, surco/inundación o mixto; a cada práctica le fue asignado un valor.

Se determinó, a través de la lectura de la bibliografía, cuáles son las prácticas que influyen en la generación de nuevos riesgos o aumento de los ya existentes; a través de la creación de nuevas amenazas o de la profundización de las vulnerabilidades y cuáles son aquellas prácticas que tienden a disminuir aquellos riesgos existentes, o previendo riesgos futuros; disminuyendo las vulnerabilidades y/o fortaleciendo las capacidades existentes.

A partir de los criterios mencionados en el párrafo anterior, se establecieron los siguientes rankings de valoración, para las distintas prácticas de manejo:

Tabla 6

Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según superficie bajo cubierta.

| Sostenibilidad | Superficie cubierta | Valor | Descripción |
|-------------------------|----------------------------|--------------|--|
| Más sostenible | <10% | 1 | El área cultivada bajo cubierta es igual o menor al 10% de la superficie total |
| Intermedio | 11%>40% | 0,75 | El área cultivada bajo cubierta representa entre el 11 y el 40% de la superficie total |
| Intermedio | 41%>70% | 0,50 | El área cultivada bajo cubierta representa entre el 41 y el 70% de la superficie total |
| Menos sostenible | >71% | 0,25 | El área cultivada bajo cubierta representa más del 71% de la superficie total |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7

Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de laboreo.

| Sostenibilidad | Laboreo | Valor | Descripción |
|-------------------------|-----------------|-------|---|
| Más sostenible | No convencional | 1 | Utilización de herramientas manuales que conservan las características del suelo/rotación parcial del pan de tierra |
| Menos sostenible | Convencional | 0,5 | Utilización de maquinaria/rotación total del pan de tierra o pulverizan el suelo |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8

Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de fertilización.

| Sostenibilidad | Fertilizante | Valor | Descripción |
|-------------------------|-----------------|-------|--|
| Más sostenible | Natural Vegetal | 1 | Abonos verdes, rastrojos (residuos del cultivo anterior) |
| Intermedio | Mixto | 0,75 | Combinación entre componentes naturales vegetales y naturales animales |
| Intermedio | Natural Animal | 0,50 | Bosta o cama de pollo |
| Menos sostenible | Químico | 0,25 | Fertilizantes sintéticos de uso comercial |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9

Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de pesticida utilizado.

| Sostenibilidad | Pesticida | Valor | Descripción |
|-------------------------|-----------|-------|--|
| Más sostenible | Natural | 1 | Bioinsumos naturales (purines e infusiones, por ejemplo) a partir de plantas repelentes o de toxicidad natural (paraíso, ruda, salvia, lavanda, cebolla, entre otros). También se contempla la existencia de control biológico a partir de cultivos asociados. |
| Menos sostenible | Químico | 0,50 | Pesticidas sintetizados químicamente de uso comercial |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10

Criterios de valoración y ranking de sostenibilidad, según tipo de riego.

| Sostenibilidad | Riego | Valor | Descripción |
|-------------------------|----------------------------|-------|--|
| Más sostenible | Riego por goteo/aspersión | 1 | Sistemas de riego conservativos, respecto del gasto de agua. -El riego por goteo permite entregar al cultivo pequeños volúmenes de agua, de manera constante. -El riego por aspersión permite entregar al cultivo mayores volúmenes de agua que en el riego por goteo y, de este modo, en forma de lluvia. |
| Intermedio | Mixto | 0,66 | Combinación de al menos un sistema de goteo de cada caracterización. |
| Menos sostenible | Riego por surco/inundación | 0,33 | Sistemas de riego poco conservativos, respecto del gasto de agua. -El riego por surco se realiza haciendo avanzar al agua por estos canales o surcos. -El riego por inundación se realiza a través de la inundación de la parcela sembrada. |

Fuente: elaboración propia.

Luego, fue realizada la suma de valores de cada práctica, dando como resultado final el valor del indicador. El rango de datos obtenidos fue entre 3 y 7, que representan las distintas interacciones entre las prácticas analizadas, realizadas por cada productor.

Tabla 11

Asociación entre el ranking de vulnerabilidad y el ranking de sostenibilidad, asociados a los valores de vulnerabilidad y sostenibilidad

| Ranking de vulnerabilidad | Rangos incluidos para la vulnerabilidad | Valores de vulnerabilidad | Ranking de sostenibilidad | Valores de sostenibilidad |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Menos vulnerable | 2,33>3,08 | 1 | Más sostenible | 3 |
| Intermedio | 3,09>3,75 | 2 | Intermedio | 2 |
| Más vulnerable | 3,76>4,41 | 3 | Menos sostenible | 1 |

Fuente: elaboración propia.

7.4. Análisis Territorial

7.4.1. Selección de Muestra

Para lograr la incidencia a nivel regional de las prácticas de manejo implementadas a nivel predial, se realizó una selección de variables de los registros realizados desde el proyecto marco en que se inscribe este estudio, a partir de distintas encuestas a productores de la zona.

La selección de registros significa un muestreo de tipo sistemático estratificado, con previo conocimiento de los casos, ya que la aleatorización de los distintos tratamientos no fue un objetivo de este análisis. La cantidad de registros fue validada en los estudios del proyecto marco como significativa para los estudios de proporciones (Nugent et al 2021) con un error típico del 5%.

El universo de estudio resultante fue un total de 89 productores, de los cuales 44 corresponden al territorio del Municipio de Florencio Varela y los 45 restantes, al Municipio de Berazategui, exclusivamente de la Localidad de El Pato.

El paso siguiente fue la sistematización con el fin de obtener un conjunto homogéneo de datos prediales comparables para las distintas variables de caracterización ambiental, productiva, social y económica que resultan necesarias para este estudio. Se identificaron conjuntos de datos comparables de entre 80 y 82 productores para las distintas variables (ver en Resultados).

La carga de las encuestas se realizó en planillas de cálculo (Excel) para facilitar los distintos procesamientos en el cálculo de indicadores y su representación gráfica.

7.4.2. Unidades Funcionales de Análisis

A escala territorial (regional), se consideraron unidades funcionales a nivel de paisaje que por sus características pueden condicionar el desarrollo de las actividades agrícolas en el territorio y condicionar su desempeño ambiental (Nugent et al, 2021). Estas unidades funcionales han sido definidas en el proyecto que da marco a este estudio, según las siguientes características hacia su interior: a) naturales (pertenencia a cuencas hidrográficas); b) político-jurisdiccionales (zonificación de los usos de la tierra permitidos (según Decreto-Ley provincial 8912 /77) o incentivados); c) socio-demográficas (densidad poblacional).

Este ordenamiento permitió contar con información adicional georreferenciada para analizar el comportamiento de los distintos atributos de sostenibilidad. Otras fuentes de información disponibles en la base de datos del proyecto marco, originados en distintos organismos oficiales (IGN, INTA, ADA, MDS, OPDS) y referidas a niveles topográficos, jurisdicciones, planta urbana, barrios vulnerables, hidrografía, zonas de riesgo hídrico, cuerpos de agua permanentes y transitorios, zonas protegidas y de uso especial, red vial y ferroviaria, fueron consultadas para este estudio al solo fin de generar mapas que reflejaran la complejidad territorial donde se ubicaron los registros.

A partir de toda esta información se realizó un análisis comparativo y de las tendencias en cada unidad funcional respecto de los valores promedio de cada atributo para el total de la región, considerando la proporción de predios presentes con distintos

ranking para cada indicador y se estimó un índice de agregación (sinergia) de atributos para evaluar el desempeño de la gestión productiva en relación a sostener los servicios ecosistémicos vinculados a la gestión del suelo, el agua y sus interacciones.

Observar las tendencias regionales y la comparación de cada caso en particular con su entorno, resulta fundamental a la hora de comprender, de forma integral, ciertas dinámicas. Al mismo tiempo, conocer dichas dinámicas regionales, se convierte en una valiosa herramienta a la hora de tomar decisiones y gestionar el territorio.

8. Presentación y Análisis de Resultados

De acuerdo con la estrategia metodológica planteada, los resultados se presentan en función de dos escalas de análisis:

1 - La caracterización de los aspectos estructurales y funcionales de la producción agrícola a nivel predial, en base a dos estudios de caso que sirvieron para definir dos modelos de referencia distintos; y

2 - El análisis a escala territorial de algunos atributos de sostenibilidad seleccionados del análisis a nivel predial, como proyección funcional sistémica a escala de paisaje.

Este último análisis es tomado como referencia para proponer estrategias integrales de abordaje en el manejo de los recursos y en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, que puedan aportar a la implementación de políticas públicas de apoyo al desarrollo de la agricultura familiar en la zona.

8.1. Caracterización de los Aspectos Estructurales y Funcionales a Nivel Predial

8.1.1. Tipificación y Evaluación de Prácticas de Manejo

Se caracterizaron dos modelos de producción bien diferenciados encontrados en las unidades productivas de la región, tomando en cuenta las distintas características de manejo y organización: un modelo de producción convencional y otro agroecológico. No se tomó en cuenta en este estudio el gradiente de situaciones intermedias que pueden incluirse en un modelo de producción “en transición hacia la agroecología”.

Los casos de estudio implementados en los predios (campos productivos, con unidades habitacionales) de las productoras Mercedes Taboada y Andrea Díaz, dirigentes de organizaciones de la agricultura familiar de reconocida trayectoria en la zona.

Descripción del modelo agroecológico

El INTA (Boxler, Alejandra 2019) define a las producciones agroecológicas como “todo sistema de producción sustentable en el tiempo que, mediante el manejo racional de los recursos naturales, contemplando la diversidad biológica y sin la utilización de productos de síntesis química, brinde alimentos sanos y abundantes, manteniendo o incrementando la fertilidad del suelo”.

Productora Mercedes Taboada

Mercedes Taboada es una productora organizada dentro del Movimiento Nacional Campesino Indígena de Argentina (MNCI), vinculada desde hace más de 10 años a la agricultura familiar campesina dentro del cordón verde de Florencio Varela.

Mercedes, junto a su compañero Gustavo Ríos y su hijo, viven y producen en un predio ubicado en la calle 1119 entre las calles 1142 y 1134 de la localidad de Ingeniero Allan, en Florencio Varela, desde el año 2011. Este predio es propio (poseedores con ánimo de dueños, como figura legal) y cuenta con una superficie de 2 has. Tal como se puede observar en la siguiente imagen satelital (ilustración 7), esta superficie se distribuye internamente en: emplazamiento del hogar, salón de producción de conservas, parcelas de cultivo a campo, área de cultivo bajo cubierta, tierra apta sin uso, zona producción pecuaria (porcina y avícola), galpón de acopio de insumos y herramientas, zona de frutales y zona arbolada.

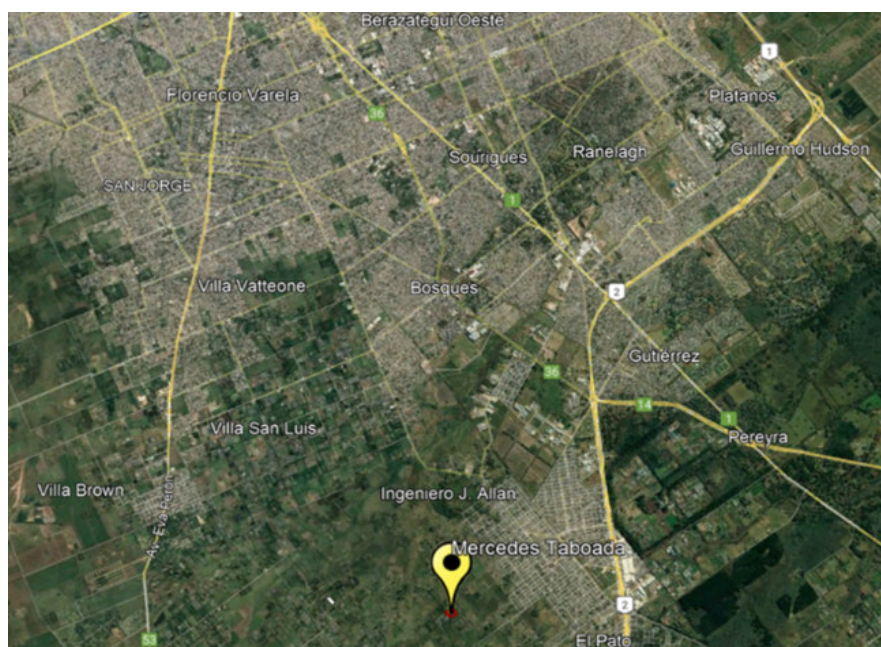


Ilustración 6

Ubicación del predio de M. Taboada en la región de estudio. Fuente: elaboración propia, a partir de imagen satelital.



Ilustración 7

Organización del predio productivo de M. Taboada. Fuente: producción propia, a partir de imagen satelital.

Referencias de los recuadros: Rojo: predio total; Amarillos: tierra apta sin uso (en descanso); Verde: invernadero (cultivo bajo cubierta); Violeta: zona de producción pecuaria; Negro 1: galpón de acopio y herramientas; Negro 2: hogar; Negro 3: salón de producción de conservas; Azul: zona arbolada y corrales; Naranja: zona de frutales; Blanco: zona de producción a campo.

Tal como se observa en la descripción de la distribución espacial de su terreno, la producción consta de un componente pecuario, conformado por la producción porcina y la producción de gallinas ponedoras. Además, algunos años también cría gansos.

El otro componente es el hortícola, que se encuentra conformado por la producción a campo (a la intemperie) y la producción bajo cubierta (en invernadero). Dentro de la producción hortícola, las especies que se distinguen y que cumplen un rol fundamental en la producción de cada año son: distintas variedades de lechuga, repollo, kale, acelga, remolacha, cebolla de verdeo y puerro, entre otras muchas que alterna en distintas temporadas y según las alternativas comerciales que le surjan, como frutilla, papa, batata, variedades de tomate, zanahoria, cebolla, pakchoi, nabo, brócoli, morrón; además de

algunas que utiliza principalmente para la mejora del suelo, como las arvejas y habas, por el aporte de nitrógeno (abono verde).

La definición de los espacios para realizar cada una de estas producciones tiene que ver con las condiciones del terreno (la tierra y el agua, principalmente), así como de la disponibilidad de luz y sombra (pensando en sus beneficios para la producción agrícola y pecuaria, respectivamente). A su vez, la estacionalidad juega un rol importante, dado que la exposición a las lluvias, los vientos, el frío y el calor, determinan la calidad y cantidad de las distintas producciones. Es decir que, algunas producciones, rotan de locación dentro del terreno, dependiendo de sus necesidades y las externalidades del entorno.

Además de la producción primaria de alimentos, Mercedes desarrolla la manufactura de muchas conservas para las que utiliza su producción como materia prima, tales como: dulces, escabeches, salsas, empanadas, entre otras.

Prácticas de manejo

A continuación, se explicitan en una tabla, las distintas prácticas de manejo realizadas por la productora en el manejo de su predio, en base a la encuesta desarrollada en el marco de este trabajo.

Tal como fue señalado en el apartado de metodología y en el Anexo 1, cada una de las preguntas realizadas, contaba con más de una opción de respuesta, asociada cada una de ellas a una valoración de “práctica sostenible”.

A continuación, se presenta la tabla⁷ con las preguntas cerradas, junto a los valores consignados por la productora.

⁷La entrevista semiestructurada general, puede consultarse en el Anexo I.

Tabla 12

Preguntas y respuestas de la entrevista realizada a la productora Mercedes Taboada.

| Pregunta | Respuestas |
|--|--|
| ¿Qué tipo de producción realiza? | Mixta (hortícola, pecuaria) |
| ¿Qué satisface con lo que produce? | Necesidades básicas, reinversión, extra (ahorro) |
| ¿Cómo se abastece de los insumos que utiliza? | Compra e intercambia semillas/plantines, aunque de algunas variedades también produce los propios. |
| ¿Dispone de invernaderos? | Sí |
| En caso de tener invernaderos, ¿Qué cantidad tiene? | 1 |
| ¿Qué porcentaje del total del terreno, representa lo ocupado con invernaderos? | <10% |
| ¿Cuál es la variedad dentro de los invernaderos? ¿Cuántas especies hay? | >4 |
| ¿Forma parte de algún tipo de asociación? | Organización (Movimiento Nacional Campesino Indígena - Argentina); Grupo asociativo (Cooperativa Unión y Fuerza Campesina) |
| ¿Tiene capacidad para aumentar la producción en el plazo...? | Mediano |
| ¿Qué porcentaje de lo que produce, comercializa? | >80% |
| ¿Cómo comercializa lo que produce? | A tranquera; Bolsón (en redes de la economía social); Feria |
| ¿Es beneficiaria de micro/mesocrédito? | Sí |
| ¿Cuenta con otros ingresos? (Incluye planes sociales y subsidios) | Tiene plan social y lo necesita |
| ¿Cuántos cultivos comerciales realiza en verano? | 3 ó más especies por hectárea |
| ¿Cuántos cultivos comerciales realiza en invierno? | 3 ó más especies por hectárea |
| ¿Cuenta con cultivos no comerciales? ¿Cuáles? | Implantadas (árboles, arbustos y frutales) |
| ¿A qué necesidades básicas tiene acceso? | Baño; Agua potable; Educación; Salud; Gas por garrafa; Electricidad (red) |
| ¿Tiene deudas? | Tiene y puede pagarla |

| | |
|--|--|
| ¿Qué grado de satisfacción le genera la actividad? | Alta |
| ¿Qué pesticidas/herbicidas utiliza? ¿Cuándo? | Productos naturales (bioinsumos)/Según lo que hace falta |
| ¿Utiliza materia orgánica de abono? ¿Cuál? | Abono animal (bosta); Abono vegetal (compost); El rastrojo permanece en el terreno |
| ¿Cuándo hace el aporte? | Refuerza cuando baja el rinde Cada cambio de temporada |
| ¿Fertiliza por “fertirriego”? (Camión atmosférico) | No |
| ¿Cómo es la distribución de cultivos? | Cultivos asociados; Vegetación circundante; Líneas intercaladas |
| ¿Cuál es la fuente del agua de riego? | Pozo a la napa |
| ¿Cuál es el sistema de riego utilizado? | Goteo |
| Tipo y cantidad de residuos | >50% orgánico |
| Manejo de residuos | Quema/entierra inorgánicos Composta orgánicos / comida para animales |

Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos identificados:

Los siguientes servicios ecosistémicos han sido identificados en el sistema-predio de esta productora. Fueron clasificados en provisión, regulación y soporte y socioculturales tal como se propuso en el apartado de metodología.

Servicios de aprovisionamiento

- **Alimento sano** para autoconsumo y venta, a través de técnicas agroecológicas de producción (sin agroquímicos).
- Bolsones agroecológicos (para comercialización); a través de la organización de la que son parte; que sostienen una **producción diversificada**.

- **Recursos medicinales**; a través de la producción a pequeña escala de plantas que cumplan con esta función (aromáticas, por ejemplo).
- **Alimentos elaborados con valor agregado** (agroindustria), como la elaboración de conservas.
- **Recursos ornamentales**, utilizados en asociaciones de biodiversidad (combate biológico de plagas).

Servicios de regulación, soporte y mantenimiento

- Mejora en la **calidad del aire**; a través del mantenimiento de cobertura (árboles y plantas silvestres como reservorio de carbono).
- **Regulación del clima**; a través del mantenimiento de árboles en sitios estratégicos.
- **Regulación en el ciclo del agua**; a través del mantenimiento de árboles y plantas silvestres, rotación de cultivos, prácticas de laboreo y riego.
- **Control de la erosión del suelo**; a través de la rotación de cultivos (descanso de parcelas) y el uso de riego por goteo (componente antrópico).
- **Reciclado de desechos**; a través de la generación de compost con bosta de los distintos animales, como así también **generación de alimento** para éstos con desechos de la producción agrícola.
- **Control de enfermedades y plagas**; a través de la utilización de cultivos asociados, plantas ornamentales, entre otras.
- **Recursos genéticos**: la producción de semillas propias de manera local, que fortalece la autonomía y disminuye el uso de insumos externos.

- **Polinización;** a través de la plantación de diversas flores melíferas y mantenimiento de árboles y plantas silvestres.
- **Ciclado de nutrientes;** a través de la diversidad de componentes productivos y no productivos del lugar (componentes bióticos como hortalizas, frutales y animales, y componentes reciclados como el compost).
- **Producción primaria neta positiva;** a través del crecimiento y aumento de la biomasa, influenciada por la luz solar y las características del terreno.
- **Hábitat;** a través del **control biológico** producido por la distribución y asociación de diferentes plantas (hortalizas, frutales y ornamentales, entre otras), se genera barreras para enemigos naturales. Este punto es relevante, dado que ayuda a proteger los cultivos de plagas y se propicia la prevención de la deriva de agroquímicos (potencialmente utilizado por vecinos), así como también acompaña el mantenimiento de vegetación espontánea, ambientes de transición entre el límite predial y el lote cultivado. A su vez, lo mencionado anteriormente, favorece la protección del suelo de la erosión, de la pérdida de nutrientes y de agua.
- **Polinización y dispersión de semillas;** se asegura la reproducción de plantas cultivadas y silvestres a través de la presencia de abejas atraídas por las diversas flores.

Servicios socioculturales

- **Diversidad cultural** a partir de los saberes del territorio, aplicados en su producción.

- **Valores educativos;** a través de actividades formativas y de difusión de sus prácticas agrícolas y manejo del ecosistema y sus distintos componentes, en su organización y para la población local y el sector académico (prácticas de aula-campo).
- **Valor estético;** a través de la producción de plantas y animales que son de agrado para los productores.
- **Arraigo;** a través de su identificación con la agricultura y modo de vida.
- **Relaciones sociales;** determinadas por la vinculación a organizaciones y el tipo de actividad realizada.
- **Conocimiento científico;** a través de la implementación de producciones piloto y proyectos integrados con distintas instituciones locales y nacionales (municipio, INTA, UNAJ, etc.).

Descripción del modelo convencional

Las producciones convencionales son aquellas que basan su producción en la utilización de productos químicos, tanto con funciones de fertilización, como de pesticidas o herbicidas. Asimismo, es usual la utilización de semillas híbridas (en su mayor parte importadas), como también la producción intensiva bajo cubierta en invernaderos.

Productora Andrea Díaz

Andrea Díaz es principalmente una productora de tradición viverista (plantas ornamentales) y alternativamente de flores de corte y de una horticultura incipiente en el periurbano del AMBA sur, que junto a su marido y sus dos hijos, vive y produce hace 15 años en un predio de su propiedad en la localidad de La Capilla, Florencio Varela, que se encuentra ubicada en la calle 1616 entre las calles 1673 y 1681.

Andrea pertenece desde hace 9 años al Frente Agrario Evita del Movimiento Evita.

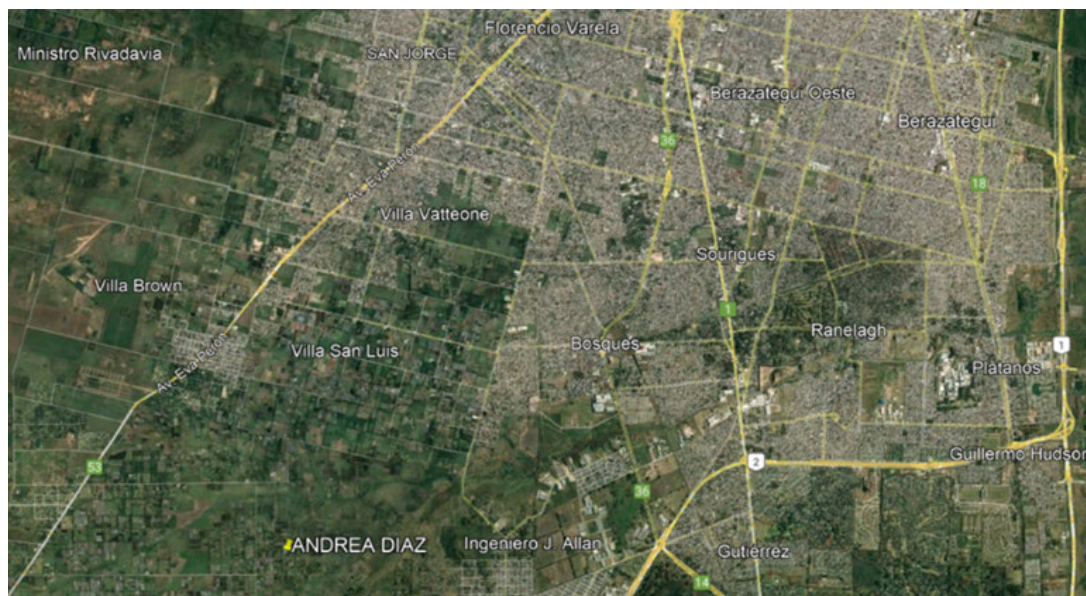


Ilustración 8

Ubicación del predio de A. Díaz en la región de estudio. Fuente: elaboración propia, a partir de imagen satelital.

En la ilustración 9, puede observarse los usos del suelo del predio de Andrea, en el que se visualiza una gran tendencia a la producción bajo cubierta, por sobre la producción a campo. Si bien en esta imagen se pueden observar dos grandes invernaderos que ocupan la parte posterior del predio, en la parte delantera hay otro pequeño invernáculo.

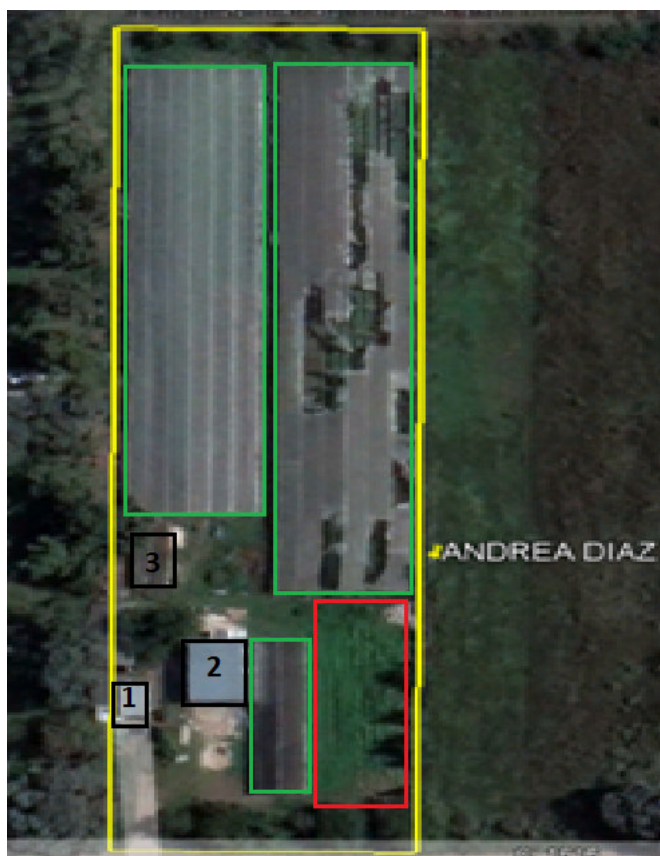


Ilustración 9

Organización del predio productivo de A. Díaz. Fuente: producción propia, a partir de imagen satelital.

Referencias de los recuadros: Amarillo: predio total; Rojo: tierra apta sin uso (en descanso); Verde: invernaderos (cultivo bajo cubierta); Negro 1: hogar; Negro 2: salón de usos múltiples; Negro 3: galpón de acopio y herramientas.

El predio de Andrea, que asciende a las 0,7 hectáreas, se encuentra manejado en gran parte bajo cubierta, tal como se observa en la ilustración 9. Los invernaderos ocupan más del 65% del total del predio lo cual se debe en gran medida a los cuidados que necesitan las plantas ornamentales, en particular para protegerlas del frío y las heladas.

Es necesario comentar que, a causa del inicio de la pandemia de Covid-19, la demanda de flores y plantines comenzó a disminuir y fue entonces cuando Andrea -acompañada/asesorada por técnicos/profesionales/académicos de distintas instituciones- decidió iniciar una reconversión hacia la horticultura. Junto con este

proceso, la necesidad de bajar los costos y, por ende, disminuir el consumo y utilización de insumos dolarizados (principalmente agroquímicos); lo que derivó en su transición hacia la agroecología. Sin embargo, es importante destacar que, al momento del relevamiento de datos y de inicio de este trabajo, Andrea no había comenzado con este proceso de transición.

Prácticas de manejo

A continuación, se explicitan en una tabla, las distintas prácticas de manejo realizadas por la productora en su predio, que responden a la encuesta desarrollada en este trabajo.

A continuación, se presenta la tabla⁸ con las preguntas cerradas, junto a los valores consignados por la productora.

Tabla 13

Preguntas y respuestas de la entrevista realizada a la productora Andrea Díaz.

| Pregunta | Respuestas |
|--|---|
| ¿Qué tipo de producción realiza? | Hortiflorícola |
| ¿Qué satisface con lo que produce? | Necesidades básicas, reinversión, extra |
| ¿Cómo se abastece de los insumos que utiliza? | Compra semillas/plantines; Compra fertilizantes/plaguicidas/herbicidas |
| ¿Dispone de invernaderos? | Sí |
| En caso de tener invernaderos, ¿Qué cantidad tiene? | 4 ó más |
| ¿Qué porcentaje del total del terreno, representa lo ocupado con invernaderos? | 41%>70% |
| ¿Cuál es la variedad dentro de los invernaderos? ¿Cuántas especies hay? | >4 |

⁸La entrevista semiestructurada general, puede consultarse en el Anexo I.

| | |
|---|--|
| ¿Forma parte de algún tipo de asociación? | Organización (Frente Agrario Evita-Movimiento Evita) |
| ¿Tiene capacidad para aumentar la producción en el plazo...? | Mediano |
| ¿Qué porcentaje de lo que produce, comercializa? | 50%>80% |
| ¿Cuáles son las maneras de comercializar lo que produce? | Bolsón (en redes de la economía social); Feria |
| ¿Es beneficiaria de micro/mesocrédito? | Sí |
| ¿Cuenta con otros ingresos? (Incluye planes sociales y subsidios) | Tiene planes sociales y los necesita |
| ¿Cuántos cultivos comerciales realiza en verano? | 1 ó 2 especies por hectárea |
| ¿Cuántos cultivos comerciales realiza en invierno? | 1 ó 2 especies por hectárea |
| ¿Cuenta con cultivos no comerciales? ¿Cuáles? | Ninguna |
| ¿A qué necesidades básicas tiene acceso? | Baño; Agua potable; Educación; Salud; Gas por garrafa; Electricidad (red) |
| ¿Tiene deudas? | Tiene y puede pagarla |
| ¿Qué grado de satisfacción le genera la actividad? | Media |
| ¿Qué pesticidas/herbicidas utiliza? ¿Cuándo? | Ambos/Según lo que hace falta |
| ¿Utiliza materia orgánica? ¿Cuál? | Abono animal (bosta); Abono vegetal (compost); El rastrojo permanece en el terreno |
| ¿Cuándo hace el aporte? | Refuerza cuando baja el rinde; Cada cambio de temporada |
| ¿Fertiliza por "fertirriego"? (Camión atmosférico) | No |
| ¿Cómo es la distribución de cultivos? | Cultivos asociados; Líneas intercaladas |
| ¿Cuál es la fuente del agua de riego? | Pozo a la napa |
| ¿Cuál es el sistema de riego utilizado? | Goteo |
| Tipo y cantidad de residuos | >50% orgánico |
| Manejo de residuos | Quema/entierro inorgánicos Composta orgánicos/comida para animales |

Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos identificados:

Los siguientes servicios ecosistémicos, clasificados tal cual se encuentran expuestos en la tabla del apartado de metodología, son aquellos que han sido identificados en el sistema-predio de esta productora.

Servicios de aprovisionamiento

- **Alimento** para autoconsumo y venta.
- Bolsones de verduras (para comercialización); a través de la organización de la que es parte, que promueve la **producción diversificada**.
- **Recursos medicinales**; a través de la producción a pequeña escala de plantas que cumplan con esta función (aromáticas, por ejemplo).
- **Recursos ornamentales**, utilizados en asociaciones de biodiversidad (combate biológico de plagas).

Servicios de regulación, soporte y mantenimiento

- Mejora en la **calidad del aire**; a través del mantenimiento de cobertura (árboles y plantas silvestres como reservorio de carbono).
- **Regulación del clima**; a través del mantenimiento de árboles.
- **Regulación en el ciclo del agua**; a través del mantenimiento de árboles y plantas silvestres.
- **Control de la erosión del suelo**; a través del uso de riego por goteo.
- **Polinización**; a través de la plantación de diversas flores melíferas.

- **Producción primaria neta positiva;** a través del crecimiento y aumento de la biomasa, influenciada por la luz solar y las características del terreno.
- **Polinización y dispersión de semillas;** se asegura la reproducción de plantas cultivadas y silvestres a través de la presencia de abejas atraídas por las diversas flores.

Servicios socioculturales

- **Valores educativos;** a través de actividades formativas y de difusión de sus prácticas agrícolas y de sus distintos componentes, para la población local y el sector académico (prácticas de aula-campo).
- **Valor estético;** a través de la producción de flores y plantines.
- **Arraigo;** a través de su identificación con la producción que realiza.
- **Relaciones sociales;** determinadas por la vinculación a organizaciones y el tipo de actividad realizada.
- **Conocimiento científico;** a través de la implementación de producciones piloto y proyectos integrados con distintas instituciones locales y nacionales (municipio, INTA, UNAJ, etc.).

8.1.2. Implicancias de Ambos Modelos de Manejo en los Servicios Ecosistémicos (SSEE)

A través de la observación de algunas variables de los modelos productivos, basados en los dos casos de estudio seleccionados, se llegó a las siguientes conclusiones cualitativas, que se detallan comparativamente a continuación, teniendo en

cuenta sus implicancias en los SE analizados. Se aporta, además, la valoración positiva (+), neutra (0) o negativa (-) de cada práctica realizada, a él o los servicios ecosistémicos de cada compartimento de la tercera columna de la tabla.

Tabla 14

Las implicancias positivas, neutras y negativas, de las prácticas de manejo, en los servicios ecosistémicos asociados.

| MODELO CONVENCIONAL | MODELO AGROECOLÓGICO | AFECTACIÓN DE SSEE |
|--|--|---|
| Tendencia al laboreo convencional (Utilización de maquinaria/rotación total del pan de tierra o que pulverizan el suelo) (-) | Tendencia al laboreo no convencional (Utilización de herramientas que conservan las características del suelo/rotación parcial del pan de tierra) (+) | Formación de suelos. |
| Baja diversificación en canales de comercialización y mayor tendencia a la venta de tipo "culata camión" (-) | Diversificación en canales de comercialización y mayor tendencia de venta directa en ferias, bolsones y "a tranquera" a consumidor (+) | Producción de alimentos. |
| Nivel medio de tendencia a la organización para la comercialización (I) | Alta tendencia a la organización para la ampliación de canales de comercialización (+) | Generación de pertenencia. Producción de alimentos. |
| Bajo nivel de apoyo en instituciones gubernamentales y sociales/cooperativas para capacitación técnica (-) | Apoyo en instituciones gubernamentales y organizaciones sociales/cooperativas, tanto para capacitación técnica (+) | Generación de pertenencia. |
| Tendencia a la utilización de sistemas de riego que generan altos niveles de erosión en suelos (Surco, inundación) (-) | Utilización de sistemas de riego que generan baja erosión en suelos (Goteo, aspersión) (+) | Ciclado de nutrientes. Control de la erosión del suelo. |
| Baja o nula diversificación en producciones (sólo hortícola, sólo florícola, sólo pecuaria) (-) | Alta diversificación de producciones (agrícola, frutícola, pecuaria -avícola y porcina, en su mayoría) (+) | Clima local y calidad del aire. Control biológico de plagas. Conservación de la diversidad genética. Hábitat para especies. Polinización. |
| Producción bajo cubierta en más del 40% del terreno (I) (-) | Producción bajo cubierta en menos del 40% del terreno (+) | Formación de suelos. Control de la erosión del suelo y conservación de la fertilidad del suelo. |
| Medio o alto nivel de utilización de agroquímicos (herbicidas, pesticidas y fertilizantes)(I)(-) | Nula utilización de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas químicos). Utilización de fertilizantes (en su mayoría animal) y pesticidas de origen natural (+) | Calidad de agua. Biodiversidad. Control de la erosión del suelo y conservación de la fertilidad del suelo. Hábitat para especies. Polinización. |

Fuente: elaboración propia.

8.1.3. Sostenibilidad y Mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos (SSEE) en Cada Modelo de Manejo

Indicadores de atributos de sostenibilidad

Los indicadores que fueron definidos a través de una selección de atributos para ser tomados en cuenta en la caracterización de los modelos productivos, en cuanto a sus aporte a la sostenibilidad y los SSEE que pueden afectar y regular, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15

Servicios ecosistémicos en los que repercuten las variables seleccionadas, por atributo observado.

| ATRIBUTO | VARIABLES | SSEE VINCULADOS |
|---------------------------|---|---|
| Diversidad | - Tipo de producción (hortícola, frutícola, florícola y sus combinaciones) - Modelo de producción (convencional, agroecológico, en transición) | -Agro-biodiversidad -Conservación de la diversidad genética |
| Vulnerabilidad | -Prácticas de manejo de suelo (laboreo convencional o no convencional; fertilización química, "natural" animal o mixta; pesticida químico o natural; proporción de producción bajo cubierta) -Prácticas de manejo de agua (riego por surco/inundación, goteo/aspersión, o mixto) | -Calidad del agua -Ciclado de nutrientes -Formación de suelos -Control de la erosión del suelo y conservación de su fertilidad -Clima local y calidad del aire -Hábitat para especies -Polinización |
| Producción comercializada | - Cantidad de canales de venta - Calidad (cuáles) de canales de venta (feria, culata, tranquera, bolsón) | - Producción de alimentos para autoconsumo y comercialización |
| Estabilidad | -¿Está organizado? -Tiene/tuvo asistencia técnica >objetivos de la organización para desarrollar un modelo productivo | -Arraigo (generación de pertenencia) |
| Adaptabilidad | -Complejidad tecnológica (agua y suelo) -Adquisición de créditos/subsidios de producción | -Ciclado de nutrientes -Conservación del suelo -Arraigo (generación de pertenencia) |
| Rentabilidad | -Cantidad por producto (en kg) producidos por mes/dinero invertido por mes para cada producto | -Arraigo (generación de pertenencia) -Producción de alimentos para autoconsumo y comercialización |

Fuente: elaboración propia.

Continuando con la lógica comparativa entre ambos modelos, en el gráfico siguiente, se puede observar el nivel alcanzado por cada modelo para cada atributo seleccionado; cada variable muestra el comportamiento respecto de un atributo en particular del sistema.

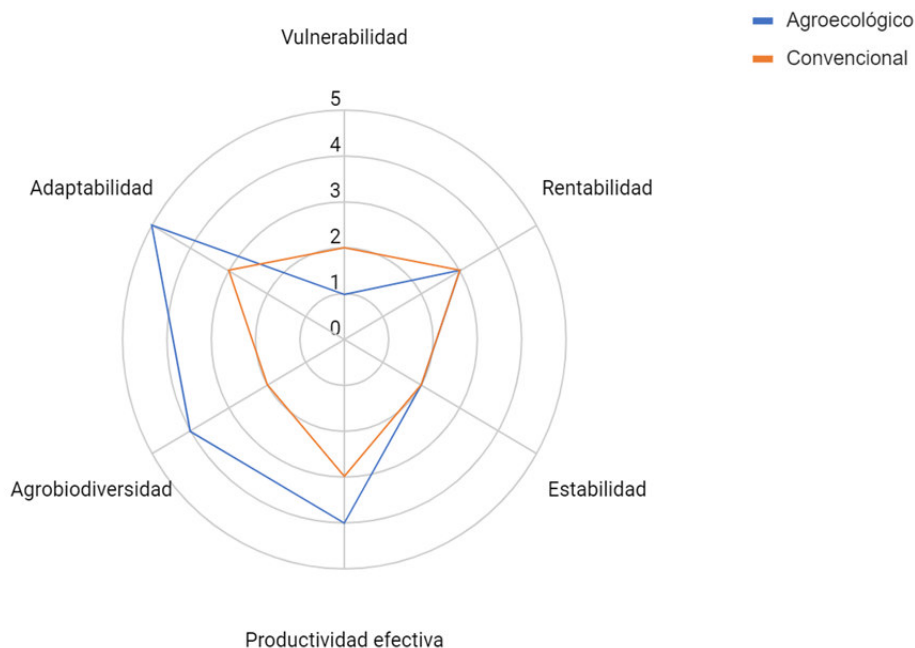


Ilustración 10

Análisis comparativo de sostenibilidad, en base a los atributos seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Este gráfico ayuda a analizar a simple vista, cómo se comportan las prácticas de manejo asociadas a cada modelo productivo.

Se puede observar que ambos modelos comparten los niveles de *estabilidad* y *rentabilidad*. Sin embargo, el modelo agroecológico alcanza niveles superiores sobre el convencional en el resto de los atributos, se destacan, en particular, las diferencias de niveles de *diversidad productiva* y de *adaptabilidad*.

En términos generales, se puede resaltar que el modelo agroecológico posee características o condiciones favorables, sobre el modelo convencional, que aportan a la sostenibilidad y, por ende, al mantenimiento y aumento de determinado servicio ecosistémico. Este potencial positivo que lo caracteriza, se vincula con la estructura del sistema, como así también con el funcionamiento del mismo.

Esto, en definitiva, permite comprender que el aporte que hacen las distintas prácticas a los servicios ecosistémicos, se vincula al sostenimiento de aspectos funcionales y no solo a los beneficios esperados. Es decir, además de los beneficios o productos finales del sistema (o bienes inmediatos), entran en juego aquellos servicios o productos intermedios de los que hablan Haines-Young y Potschin; que se relacionan principalmente con la vulnerabilidad pensada desde la generación de riesgos y oportunidades. Estos, pueden hacer vulnerable al sistema frente a oscilaciones externas; tanto climáticas, como socio-económicas.

Para pensar en un ejemplo, podemos observar el aporte funcional que genera el cambio en la agrobiodiversidad: si ésta aumenta, no sólo existirá como producto final el servicio de mantenimiento de la biodiversidad y la consecuente diversificación de productos agroalimentarios obtenidos, sino también la disminución de la vulnerabilidad, como componente de riesgos vinculados a los ciclos del agua, ciclado de nutrientes, etc. Si se produce un período de intensas y frecuentes precipitaciones, es probable que una parte de la producción (aquellas especies que más agua necesitan), sobrevivan y, por el contrario, aquellas especies que no soportan anegamiento para su subsistencia, mueran. Podemos pensar entonces en la disminución del riesgo ante eventos climáticos (amenazas), disminuyendo la vulnerabilidad, vinculado a una mayor agrobiodiversidad y que además aportará a otros servicios fortaleciendo la estructura del suelo, generando asociaciones que funcionen beneficiosamente en el control de plagas, entre otras. Es

decir, cuanto más diversa sea la producción, menos vulnerable es el sistema ante amenazas externas.

Otro ejemplo puede ser la dependencia funcional que genera la compra y utilización de insumos sintetizados químicamente, en los dos casos analizados: un sistema dependiente de estos insumos y uno que no lo es. Ante una variación en la economía, como el aumento del dólar, el primer sistema será más vulnerable que el segundo; por la dificultad que podría implicar la compra de los insumos necesarios para llevar adelante la producción.

Además, como se desarrolló en la Tabla 11, cada práctica de manejo (o variable seleccionada, según esta investigación) aporta a un servicio ecosistémico, o más de uno. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se destaca que cada servicio ecosistémico sostenido o mejorado, está conectado funcionalmente a otros; por lo que aumenta la resiliencia del sistema cuando las prácticas de manejo de recursos (estructura) y productos (bienes inmediatos) son más sostenibles.

Por ejemplo, la mejora de las ventas de una productora impacta directamente en el aumento de su ingreso. Sin embargo, pensando en un sistema agroecológico, además podemos pensar en el aporte que hay detrás, como el sostenimiento de una mayor agrobiodiversidad, la diversidad de canales de venta por los que inserta sus productos en el mercado y la no utilización de agroquímicos, que impacta directamente en la disminución del deterioro del suelo. Además, en este ejemplo se puede destacar que detrás de la mejora en las ventas, puede haber un cambio de estrategias (diversificar/aumentar los canales de venta) y, por consiguiente, un riesgo en esta apuesta.

Retomando a McGinnis y Ostrom (2014), podemos concluir con una idea que luego será retomada en el análisis a escala de paisaje, que tiene que ver con la presencia de

los distintos tipos de servicios ecosistémicos (SSEE) presentes en los sistemas socio ecológicos (SSE). Estos autores hacen una diferenciación y caracterización de cuatro subsistemas dentro de lo SSE: recursos, unidades de recursos, gobernanza, actores.

Entonces, dependiendo del SSE a analizar y qué objetivo tenga este análisis, resultará evidente la prevalencia de SSEE asociados a un subsistema específico de los cuatro propuestos por estos autores.

8.2. Análisis a Escala Territorial

Los resultados de este análisis están organizados, según la metodología seleccionada y detallada anteriormente, para el conjunto de la zona de estudios y para las unidades de paisaje definidas previamente, que aquí denominaremos por la pertenencia jurisdiccional a los fines prácticos: Florencio Varela y Berazategui.

Este análisis representa una proyección, a escala funcional sistémica, de las tendencias bajo uno u otro de los modelos caracterizados (convencional o agroecológico) en los estudios de caso, a partir de algunos atributos de sostenibilidad, para evaluar los efectos de la actividad productiva agrícola en la regulación de los servicios ecosistémicos a escala de paisaje (territorio).

Para ello se consideraron algunas variables de prácticas productivas y de manejo seleccionadas como indicadores de la tendencia general (convencional o agroecológica) en cada unidad de análisis y a su vez, las tendencias de cada una de las variables.

Se evaluó de este modo la relación existente entre las distintas estrategias de manejo adoptadas e implementadas por los productores y su consecuente vinculación con la conservación, promoción, o pérdida de los servicios ecosistémicos analizados.

En la ilustración 11 puede observarse la ubicación de los productores encuestados en las distintas unidades, destacando a las dos productoras seleccionadas como casos de estudio particulares.

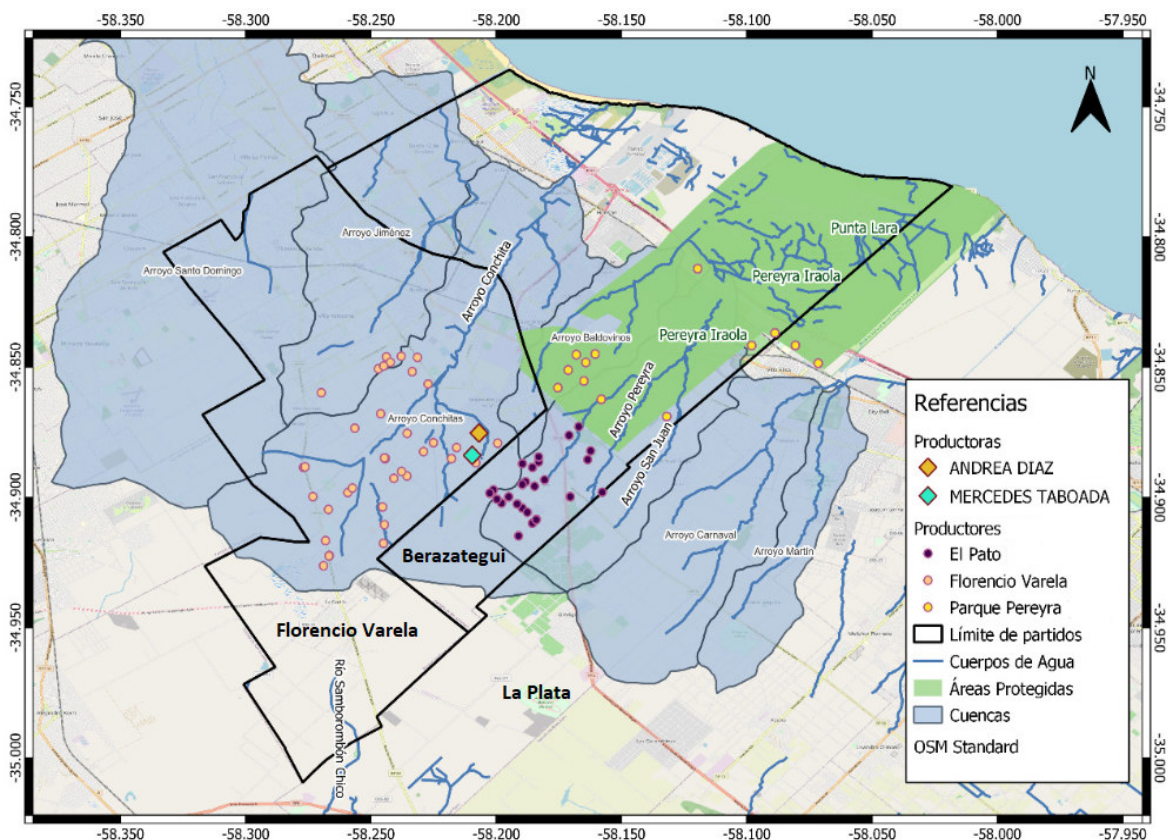


Ilustración 11

Mapa de productores relevados en el trabajo de campo. Fuente: elaboración propia, en base a registros del proyecto marco.

8.2.1. Caracterización de los Actores y Unidades de Manejo de la Producción Agrícola Familiar de la Región - Indicadores de Contexto

Tal como fuera mencionado en el apartado de metodología, las variables detalladas en este ítem, forman parte del análisis según indicadores de contexto, y son utilizadas para la evaluación de algunos atributos de sostenibilidad.

Según registros del proyecto marco, las producciones familiares de la zona de influencia de este estudio se desarrollan en predios que no exceden las 3 hectáreas (has.) A su vez, según los registros de productores encuestados en la región, el 80% alquilan el predio en el que producen (inquilinos) o utilizan el predio a porcentaje de producción (medieros).

La inaccesibilidad a la titularidad de la tierra; ha sido vinculada con las presiones del mercado para otros fines de la expansión urbana y el deficitario ordenamiento territorial, así como con la falta de regulaciones para impulsar el arraigo de la actividad agrícola familiar (Nugent et al 2021, Benencia 2014).

Tabla 16

Porcentaje de productores según tipo de tenencia de la tierra, en las distintas unidades de paisaje.

| Tenencia de la tierra | %FV | %EP | %Región |
|-----------------------|-----|-----|---------|
| Titular | 24% | 16% | 20% |
| Alquiler/mediero | 76% | 84% | 80% |

Referencias: EP:El Pato; FV:Florencio Varela; Región: FV+EP
Alquiler/mediero (inquilino o mediero), Titular (posee título de propiedad).

1- Producción comercializada

Para el indicador de *producción comercializada* (servicio ecosistémico “beneficios de la colocación en mercados de la producción de alimentos”), se utilizó la variable de diversidad de canales de venta (cantidad) en los que ofrecen sus productos los agricultores.

La “producción comercializada”, es interpretada como aquella que logró transformarse en ingresos para el productor, vinculándose de esta manera a la estabilidad de los emprendimientos productivos y a la adaptabilidad de los productores a distintos contextos de mercado; así como la oportunidad de mejores ingresos que estos les ofrecen.

De esta manera, se están evaluando las posibilidades de sostener los “beneficios de la colocación en mercados de la producción de alimentos” como un servicio ecosistémico “contextual” (no depende exclusivamente del control intrapredial) que permite sostener la estrategia de producción adoptada por el productor.

Es importante destacar que, cuanto más intermediada sea la venta de productos (cadenas largas de comercialización), es frecuente que el productor reciba menos beneficios y no pueda controlar la definición de sus precios (Nugent et al 2021). También es importante destacar que de este modo, sólo se valora la producción destinada a la venta y no se incluye la utilizada para autoconsumo, que da significado a otro servicio ecosistémico beneficioso para el productor.

Tal como puede observarse en la siguiente tabla, la mayoría de los productores dependen de uno o más intermediarios para la colocación de sus productos en el mercado de cadena larga como los mercados concentradores, por ejemplo (el 88% de El Pato, el 65% de Florencio Varela y el 78% de la Región). Por su parte, el 12% de productores de El Pato, el 35% de Florencio Varela y el 22% de la Región, cuenta con vías de comercialización directa (ferias, venta de bolsones, a tranquera).

Resulta fundamental destacar en este caso, que, con el objetivo de aumentar sus ingresos, existe un porcentaje de productores que utilizan ambos tipos de canales de comercialización. Este punto se vuelve relevante, ya que en muchos casos, los productores encuentran en la organización (aquellos que forman parte de organizaciones

sociales, cooperativas, etc.), la posibilidad de ampliar los canales de venta; lo cual los beneficia.

Tabla 17

Tipo de comercialización en las distintas unidades territoriales.

| Comercialización | %FV | %EP | %Región |
|------------------|-----|-----|---------|
| Indirecta | 65% | 88% | 78% |
| Directa | 35% | 12% | 22% |

Referencias: FV: Florencio Varela; EP: El Pato; Región: FV+EP. Indirecta (culata camión, venta acopiador o mercado concentrador); Directa (a tranquera, ferias, bolsones).

Fuente: elaboración propia.

2- Estabilidad

Para el indicador de *estabilidad* (SSEE de capacidad organizativa), se utilizó la variable de participación en una organización; es decir si forma parte o no, e independientemente de qué tipo de organización (organización social, cooperativa, entre otros).

La participación en organizaciones funciona como indicadora de estabilidad, dado que como en el ítem anterior se ha mencionado, son éstas quienes generan distintas oportunidades de comercialización, logran apoyo técnico, generan proyectos colectivos o logran reconocimientos de derechos para el sector (tierra, asistencia social, subsidio a emergencias climáticas, etc.).

Como puede verse reflejado en la siguiente tabla el 78% de productores de la región se encuentran organizados en distintos tipos de organizaciones; tales como

movimientos sociales, cooperativas de producción y/o comercialización, asociaciones civiles y organizaciones productivas o de comercialización.

Para ambas unidades de paisaje (Florencio Varela y “El Pato”, Berazategui), el porcentaje de participación en estos espacios es alto, lo cual da cuenta de la potencialidad técnica y política de los productores de la región. Al mismo tiempo, resulta fundamental destacar que, en muchos de estos casos, formar parte de una organización, implica además, diversificar los canales de venta, a partir de capacidades colectivas.

Tabla 18

Participación en organizaciones, para las distintas unidades territoriales.

| En organización | %FV | %EP | %Región |
|-----------------|-----|-----|---------|
| Sí | 70% | 77% | 78% |
| No | 30% | 23% | 22% |

Referencias: FV: Florencio Varela; EP: El Pato;Región: FV+EP.

Fuente: elaboración propia.

8.2.2. Indicadores Estructurales Utilizados en el Análisis a Escala Territorial

1- Diversidad productiva (como proxy de agrobiodiversidad)

Como se indicó antes, en este punto se decidió metodológicamente analizar los distintos tipos de producción (hortícola, florícola, frutícola, ganadero) y modelos (agroecológico, convencional y en transición) y sus combinaciones, lo que permite inferir distintos manejos de la agrobiodiversidad en cada predio y luego, analizar cuál es o cuáles son las tendencias en las dinámicas territoriales. La evaluación directa de la diversidad productiva, entendida como cantidad de especies o como la cantidad de variedades cultivadas, no fue posible en este estudio.

Dado que las valoraciones de este indicador vienen dadas por la percepción de los propios productores encuestados, se debe entender que estas reflejan posibilidades de sostener mayor o menor agrobiodiversidad según los propósitos y modalidades típicas de cada modelo o bien, las combinaciones que un productor pueda hacer en su iniciativa de distintos tipos productivos combinados (horti-florícola, fruti-hortícola, hortícola-pecuario, etc.).

Una mayor biodiversidad implica, además de mayor complejidad en el manejo, la ampliación o sostenimiento de más SSEE. Es decir, además de que todas las producciones hortícolas pueden brindar la “generación de alimentos”, si se combinan con la floricultura, se contará con otros SSEE, tales como la polinización y el combate biológico de plagas (uso de flores como atractivas o repelentes de insectos), entre otros. Por otra parte, si se combinaran con la producción pecuaria, se beneficiarían con el servicio ecosistémico de fertilización a través del proceso de compostaje de bostas y otros residuos orgánicos de la producción.

Tal como puede observarse en la siguiente tabla, más del 63% de los productores de la región, cuentan con una diversidad productiva dominada aún por prácticas convencionales y especializada en ciertos productos de la horticultura, por tanto, son mayormente dependientes de la utilización de productos sintetizados artificialmente en la producción y propician poco la combinación de tipos de producciones. Sólo el 8,5% implementa prácticas que tienden a la agroecología y a combinar tipos productivos.

La principal diferencia se encuentra en la comparación de las dos unidades de paisaje, ya que en Florencio Varela tiene mayor peso la tendencia a generar condiciones para sostener una mayor biodiversidad y los SSEE asociados que se han mencionado.

Aún cuando es claro el predominio regional de la producción convencional con estrategia monoproduktiva; representada por horticultores en su inmensa mayoría aunque

en ciertos parajes pueden concentrarse los floricultores en mayor número (Nugent op. Cit.). (Ver tabla 19).

Tabla 19

Caracterización de diversidad productiva por unidad de paisaje.

| Diversidad productiva | %FV | %EP | %Región |
|---|--------|--------|---------|
| Agroecológico diversificado/En transición diversificado | 15,40% | 2,30% | 8,50% |
| Agroecológico monoproduktivo/Convencional diversificado/ En transición monoproduktivo | 48,70% | 9,30% | 28% |
| Convencional monoproduktivo | 35,90% | 88,40% | 63,40% |

Referencias: EP:El Pato; FV:Florencio Varela; Región: FV+EP.

Fuente: elaboración propia.

2- Vulnerabilidad

Para este atributo, se analizaron los datos relacionados con las prácticas de manejo de agua y suelo, que se desarrollan de manera desglosada en: *superficie cubierta, laboreo, uso de fertilizantes, uso de pesticidas y riego*.

En la tabla siguiente, se puede observar que el 93% de los productores llevan a cabo prácticas de laboreo convencionales.

Tabla 20

Prácticas de laboreo por unidad de paisaje.

| Laboreo | %FV | %EP | %Región |
|-----------------|--------|------|---------|
| Convencional | 84,84% | 100% | 93,30% |
| No convencional | 15,15% | 0% | 6,70% |

Referencias: FV: Florencio Varela; EP: El Pato; Región: FV+EP

Convencional: rotación total del pan de tierra; No convencional: herramientas manuales.

Fuente: elaboración propia.

El laboreo intensivo del suelo, utilizando estrategias convencionales, es utilizado por la gran mayoría (93,3%) de los productores consultados de la región. Esto implica, no sólo el riesgo de la degradación de los suelos, sino también la necesidad de contar con más mano de obra o mecanización. Nugent (2021) destaca que “en su mayoría (94%), los productores sostienen prácticas de labranza con alta intervención de la mano de obra familiar, dado que pocos tienen acceso a maquinarias propias (tractores y otras herramientas de labranza mecánica) o recurren, ocasionalmente, a servicios de terceros”.

En tanto en la tabla siguiente, se visualiza que el 33% de los predios productivos de la región, cuenta con entre el 11% y el 40% de su superficie cubierta.

Tabla 21

Porcentaje de superficie cubierta por predio productivo, por unidad de paisaje.

| Superficie cubierta | % FV | % EP | % Región |
|---------------------|------|--------|----------|
| <10% | 70% | 14% | 38,10% |
| 11%>40% | 15% | 46,50% | 33,00% |
| 41%>70% | 9% | 25,60% | 18,40% |
| >71% | 6% | 14% | 10,50% |

Referencias: FV: Florencio Varela; EP: El Pato; Región: FV+EP

Convencional: rotación total del pan de tierra; No convencional: herramientas manuales.

Fuente: elaboración propia.

En base a estos resultados, pueden plantearse los riesgos que representan las tendencias dominantes en la región para la sostenibilidad y el mantenimiento de los SSEE.

Puede observarse, tal como expresa Blandi (2015), que la adopción de tecnologías con el fin exclusivo de mejorar la rentabilidad, “puede conducir a sistemas

ecológico-sociales menos sustentables, ya que el análisis costo-beneficio (implementado para la adopción de estas tecnologías), no incluye este tipo de aspectos”.

En su estudio, Blandi (2015) compara la sostenibilidad de sistemas que producen bajo cubierta (invernaderos), con aquellos que producen al aire libre. Para este punto, toma en cuenta los riesgos que implica cada práctica y, como resultado, se evidenció una mayor sostenibilidad económica para aquellos sistemas que producen bajo invernadero, por sobre aquellos que lo hacen al aire libre. Sin embargo, en las dimensiones ecológica y social, la sostenibilidad fue mayor en los sistemas que producen al aire libre.

Dado que la generación de los riesgos antes mencionados respecto de la sostenibilidad de los sistemas socioecológicos (SSE), surge de la observación y análisis de las prácticas de manejo, se puede concluir que:

- Los principales tributarios para la generación del *riesgo de salinización y compactación del suelo*, son la *aplicación de sustancias químicas*, para mejora de la producción y combate de plagas (fosfatos y sulfatos, principalmente) y los sistemas de *riego por surco o inundación*;
- El principal factor de *riesgo de pérdida de propiedades físicas del suelo*, es una *práctica de labranza intensiva (volteo)*;
- Los principales factores de *riesgo de pérdida de las propiedades biológicas del suelo*, son las *prácticas de labranza agresivas y el uso indiscriminado de pesticidas de alta toxicidad*; y
- Los principales aportes al *riesgo de degradación del agua subterránea*, son el uso indiscriminado de *pesticidas de alta toxicidad y de fertilizantes sintéticos nitrogenados*.

Todos los ítems mencionados arriba, generan consecuencias en los SSEE. Particularmente, cuando se habla de riesgos, se plantea una tendencia hacia la degradación, minimización y hasta desaparición de estos SSEE. Cabe mencionar que muchos de estos riesgos se encuentran afectados directa o indirectamente por externalidades, o cuestiones “extra prediales”; como factores socioeconómicos (dificultades de importación, situación cambiaria del dólar, demanda del mercado, entre otras).

En este sentido, la demanda de mayores rendimientos a escala de los mercados concentradores y la centralización del abastecimiento en grandes cadenas de intermediación, han incidido en la expansión desde los años ‘90 en la producción bajo cubierta (principalmente invernaderos), con el fin de aumentar la productividad (García, M. 2011, en Nugent, P., 2021). A su vez, es importante destacar las dificultades encontradas en la inversión de estas tecnologías, observándose aún una gran relación entre la producción a campo y bajo cubierta, dadas por el alto costo dolarizado.

Si bien en la zona existe, según los productores consultados, un gran interés en la transición hacia la agroecología, aún existen costumbres arraigadas que dificultan este proceso. Como puede verse en las próximas dos tablas, siguen predominando la fertilización y “combate de plagas” de manera convencional, es decir a través de la utilización de productos sintetizados químicamente y de fácil acceso comercial. A su vez, es recurrente la utilización de la fertilización llamada “natural animal”, a través de abonos de origen pecuario (cama de pollo y bosta de otros animales), también de fácil acceso y costo menor.

Si bien, a priori, podría inferirse una valoración positiva sobre dicho uso, este recurso suele ser mal manejado, pudiendo generar contaminación a través de los

fármacos utilizados en la cría intensiva de estos animales, a la vez que acidificación del suelo (Nugent, P. 2021).

Tabla 22

Utilización de fertilizantes y pesticidas de distinto origen, según unidad de paisaje.

| Fertilizante | %FV | %EP | %Región |
|---------------------|------------|------------|----------------|
| Químico | 68,6% | 11,9% | 37,6% |
| Natural animal | 31,4% | 42,8% | 37,6% |
| Mixto | 0% | 45,2% | 24,7% |
| Pesticida | %FV | %EP | %Región |
| Químico | 67,60% | 88,10% | 78,90% |
| Natural | 32,35% | 11,90% | 21% |

Referencias: FV: Florencio Varela; EP: El Pato;Región: FV+EP.

Fertilizante: Químico: sintéticos de uso comercial; Natural animal: abonos orgánicos de origen animal (cama de pollo o bosta de ganado); Vegetal: abonos verdes, rastrojos (residuos del cultivo anterior); Mixto: combinación entre componentes naturales vegetales y naturales animales.

Pesticida: Químico (con pesticidas); Natural (con prácticas agroecológicas).

Fuente: elaboración propia.

Es importante destacar algunos datos de la tabla siguiente, sobre el manejo del agua.

Tabla 23

Sistemas de riego utilizados en las distintas unidades de paisaje

| Riego | %FV | %EP | %Región |
|------------------|------------|------------|----------------|
| Goteo/aspersión | 75,75% | 34,90% | 52,60% |
| Surco/inundación | 12,12% | 2,30% | 6,60% |
| Mixto | 12,12% | 62,80% | 40,80% |

Referencias: FV: Florencio Varela; EP: El Pato;Región: FV+EP.

Fuente: elaboración propia.

En principio, el 52,6% de los productores consultados, utiliza técnicas de riego por aspersión y/o por goteo, lo que implica una utilización del recurso más eficiente, además de una buena tendencia para prevenir la erosión del suelo, en tanto un porcentaje menor sigue prácticas de riego por surco y/o inundación que pueden potenciarla. Por otra parte estas últimas prácticas de riego más intensivo, puede también favorecer la salinización de suelos, dadas las características del agua freática en la zona, lo cual nos lleva a pensar el impacto que esto genera sobre los SSEE prestados por el suelo y las consecuencias para la economía predial y regional. Según Nugent (2021), “la salinización de napas en la zona, está llevando hace algunos años a incrementar los costos de mantenimiento (perforaciones más profundas, bombesadores más eficientes)”.

Vulnerabilidad y regulación de los servicios ecosistémicos (SSEE)

Integrando todos los componentes (variables) del indicador, se calculó el ranking de vulnerabilidad planteado en la metodología para comparar las tendencias en las distintas unidades de análisis territorial. Los resultados pueden verse en la tabla siguiente:

Tabla 24

Valores alcanzados de vulnerabilidad, para la región y para el conjunto de productores de cada unidad territorial analizada.

| Ranking de vulnerabilidad | | | |
|---------------------------|------------|------------------|---------------------|
| Región | | Florencio Varela | El Pato-Berazategui |
| Valor | Porcentaje | Porcentaje | Porcentaje |
| 1 | 11,70% | 17,65% | 7,14% |
| 2 | 50,65% | 52,94% | 42,86% |
| 3 | 37,60% | 29,41% | 50% |

Fuente: elaboración propia.

Según puede verse, tanto en Florencio Varela, como en la región, existe un nivel predominante medio (rango 2) de vulnerabilidad asociada a las prácticas de manejo analizadas. Cabe resaltar que en Florencio Varela hay un 17% de productores que cuentan con el valor mínimo de vulnerabilidad (1), mientras que en Berazategui solo un 7%. De igual forma, resulta destacable que Berazategui cuenta con un 50% de los productores con el nivel más alto de vulnerabilidad (rango 3), es decir un 12,4% más de productores con este nivel que Florencio Varela (37,6%).

Dado que un nivel mayor de vulnerabilidad, implica mayor riesgo, los altos niveles de vulnerabilidad podrían indicar una desventaja en clave de la sostenibilidad pensada de manera integral. Si bien en estos casos los valores de vulnerabilidad son medios, podría indicarse una tendencia hacia el valor mayor de vulnerabilidad, dado que en ambos territorios, así como en la región, el porcentaje de productores con nivel 3 (mayor) de vulnerabilidad, es ampliamente superior que el porcentaje de productores con nivel 1 (menor).

A modo de síntesis de los anteriores análisis, se presentan una serie de gráficos donde se reúne la información de todos los indicadores de atributos presentados

precedentemente, de manera de facilitar la comprensión de las proyecciones de los modelos de manejo y prácticas agrícolas en la región de estudio. En ese sentido, tal como se destacó antes, puede verse que algunas tendencias a nivel regional pueden presentar oportunidades de mejora en las distintas unidades de paisaje en donde el peso de los dos modelos considerados es diferenciado.

En la ilustración siguiente puede verse que a nivel regional, el desempeño para todos los indicadores considerados, y para todos los productores registrados, es relativamente bajo respecto de las escalas de mayor valoración (sostenibilidad).

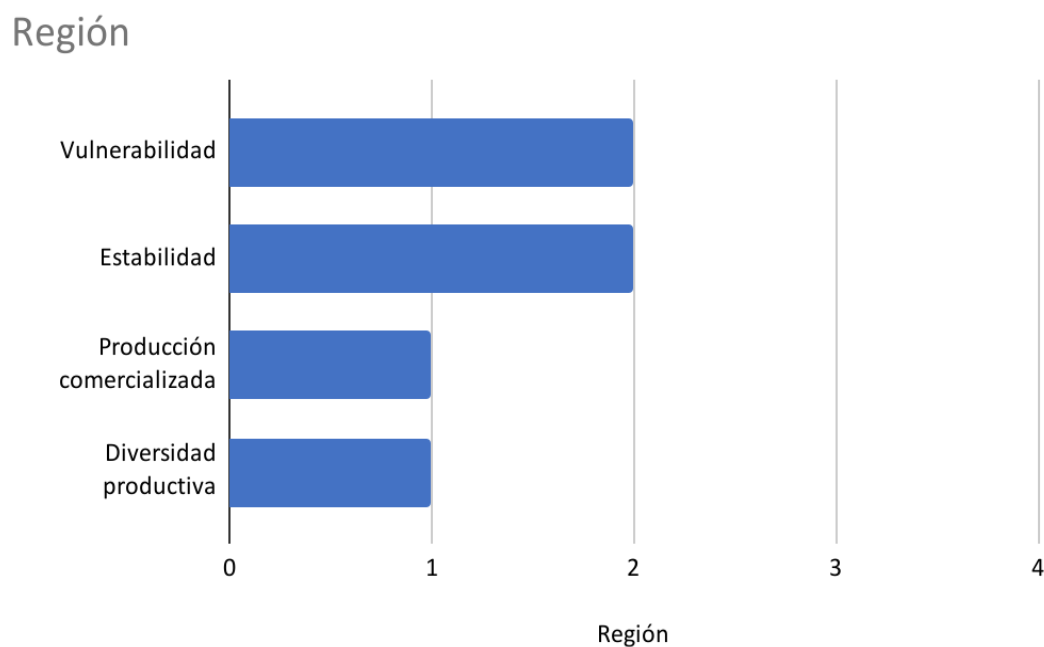


Ilustración 12

Valores de atributos alcanzados por el conjunto de productores de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.

En la ilustración13 pueden observarse, además, los valores representados, discriminados en base a los dos modelos que se diferencian en los casos de estudio: *agroecológico* y *convencional*.

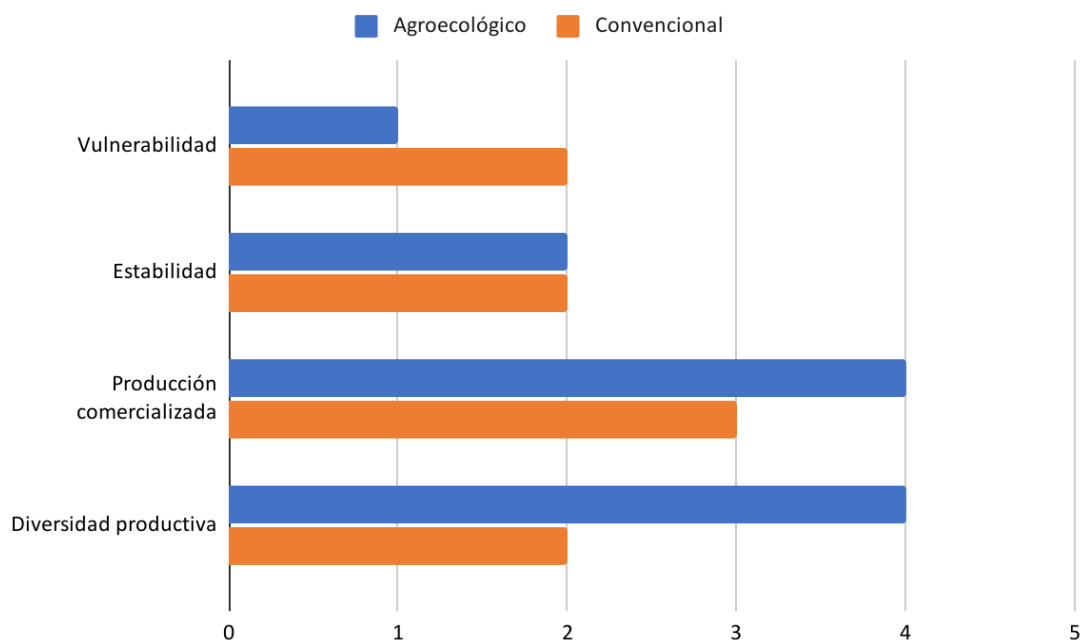


Ilustración 13

Valores de atributos analizados, para los productores bajo el modelo Agroecológico y el modelo Convencional. Fuente: elaboración propia.

Puede verse que el modelo agroecológico destaca en todos los indicadores de atributos de sostenibilidad: En cuanto a la *vulnerabilidad*, se observa que es menor, respecto de los valores calculados cuando se consideran las distintas unidades territoriales sin especificar o discriminar modelos de referencia (por el peso relativo del modelo convencional en la agregación). Con respecto a la *producción comercializada* y la *diversidad productiva*, se observa también un mejor desempeño de este modelo (alcanza el rango 4).

Sin embargo, en cuanto al indicador de *estabilidad*, ambos modelos alcanzan un rango similar (valor 2), lo cual como se dijo antes, se vincula con factores externos a las decisiones del productor y al peso de la intermediación en los mercados.

En la siguiente ilustración que compara las dos unidades de paisaje, se puede destacar que para los atributos de *producción comercializada* y *diversidad productiva*, Florencio Varela presenta mayor nivel que “El Pato”, Berazategui. En cambio, para los atributos de Vulnerabilidad y Estabilidad, los niveles de ambas unidades de paisaje, son similares.

Por esto, podemos decir que en Florencio Varela se presentan oportunidades de mejora, mantenimiento y aumento de los SSEE. Es un potencial que podría ser tomado en cuenta para el desarrollo e implementación de políticas públicas que apoyen a generalizar la transición agroecológica. Sin embargo, en Berazategui, la presencia de algunos productores agroecológicos organizados, también pueden ser objeto de políticas para potenciar sus capacidades y con ellas el mantenimiento y aumento de los SSEE.

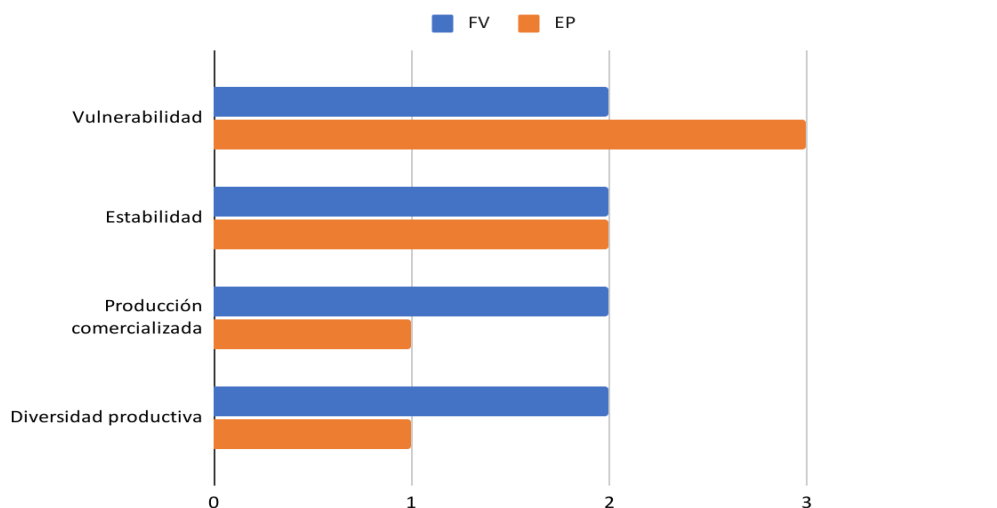


Ilustración 14

Comparación de valores alcanzados en los distintos atributos en las unidades de paisaje de Florencio Varela y “El Pato”, Berazategui. Fuente: elaboración propia.

9. Conclusiones

El presente estudio se ha centrado en analizar la sostenibilidad de los sistemas productivos agrícolas del periurbano, abordándola como procesos complejos que actúan a distintas escalas y en particular en las prácticas agrícolas que inciden en la preservación de los servicios ecosistémicos, entendiendo cuáles son sus componentes y cómo inciden estos en el funcionamiento de los sistemas naturales.

Los sistemas agrícola-productivos estudiados, fueron pensados y creados para producir, con el objetivo de generar beneficios (ganancias económicas), que permitan el sustento del productor. Sin embargo, como se ha desarrollado a lo largo del trabajo, la sostenibilidad no sólo depende del sostén económico (que determina la estabilidad del productor), sino también del respeto y sostenimiento de los ciclos naturales (biológicos, del suelo y del agua), las estructuras y la organización de los ecosistemas, entre otros factores.

Por esta razón, se ha adoptado el enfoque de una visión integral de los sistemas socioecológicos, buscando evaluar de manera integrada los efectos ecológicos, sociales, económicos y tecnológicos, implicados en lo que respecta a los sistemas de manejo agrario. De esta manera, se busca integrar el enfoque de la gestión ambiental, caracterizada por la visión holística del ambiente, con el objetivo de dar solución a problemas complejos de los territorios, planteando nuevos paradigmas desde los cuales analizar y evaluar los sistemas de manejo agrícola.

Como se ha dicho en un principio, esto no es otra cosa que “traducir los principios generales de la sostenibilidad en definiciones prácticas y operativas” (López Ridaura, S.; Maser, O. y Astier, M. (2002); lo cual implica considerar el manejo adaptativo y la resiliencia de dichos sistemas, y de las interacciones de sus componentes sociales y ecológicos.

Como se ha desarrollado a lo largo del presente documento, se ha trabajado en dos escalas que implican distintas complejidades: una escala predial y otra escala a nivel de paisaje. Se intentó demostrar qué factores inciden en cada una y cómo intervienen en la preservación de los recursos y los servicios ecosistémicos, de los que depende en distinta medida la sostenibilidad de dichos sistemas.

En la escala predial, se partió del análisis de dos modelos muy diferenciados, que marcan tendencias opuestas dentro de la agricultura familiar registrada en la zona de estudio y que tienen efectos distintos en el abordaje del manejo ambiental. Se puede observar que existen ventajas del modelo agroecológico o en transición a la agroecología, ya que pueden sostenerse, sin depender de manera crítica de insumos industriales, en gran parte importados, como ocurre muchas veces en el modelo convencional. Si tomamos como ejemplo los fertilizantes sintéticos utilizados habitualmente en las producciones convencionales, se puede pensar en la dificultad que supone fertilizar el suelo, cuando los altos costos imposibilitan la compra de los mismos y por otro lado, los riesgos que implica su manejo inadecuado para la contaminación de las napas o la pérdida de biodiversidad. Del mismo modo, si tomamos como ejemplo los sistemas de riego, la sostenibilidad se ve menos afectada cuando predominan aquellos que permiten el uso más controlado del agua (por goteo o aspersión), que tienden a evitar la salinización y la erosión del suelo.

A esta escala, por lo mencionado precedentemente, los factores tecnológicos tienen mayor peso en las decisiones del productor al momento de gestionar los sistemas productivos, en gran medida por la mencionada visión productivista y la necesidad de tener beneficios inmediatos, bajo la cual es difícil tener en cuenta que la sostenibilidad de lo que se produce, no sólo depende de la variable económica. De hecho, en algunos

casos analizados, se puede observar que muchas veces el productor pierde dinero por no tener en cuenta las “capacidades” del sistema.

Dicho en el sentido de Haines-Young, R.H. & Potschin, M. (2013), la obtención de beneficios finales (como la producción de alimentos y generación de ganancias económicas) implica considerar dentro de la cadena causal de decisiones, también beneficios intermedios (relacionados con las estructuras, procesos y funciones del sistema); que definen la estabilidad de un SSE.

En cuanto a la escala de paisaje, donde se realizó una proyección de la incidencia de los modelos de manejo a escala regional, puede verse que tienen mayor incidencia los factores organizacionales y de mercados en lograr mejores desempeños en cuanto a diversificación productiva y estabilidad, al punto que pueden equiparar el peso de los dos modelos diferentes (agroecológico y convencional), si las organizaciones de productores pueden generar estrategias colectivas que dan más oportunidades de comercializar sus productos y asegurar sus ingresos. Sin embargo, esta estabilidad se verá afectada a largo plazo, según el peso de uno u otro modelo y sus efectos sobre la vulnerabilidad, con las consecuencias que esto trae para los recursos que disponen y los servicios ecosistémicos que sostienen. Esto se hace evidente al comparar las unidades de El Pato y Florencio Varela, esta última con mayor tradición de productores agroecológicos o en transición.

En definitiva, los resultados del estudio plantean que puede haber ciertas discrepancias entre la percepción de los productores -en relación a su nivel de satisfacción, asociado a lo productivo, a los resultados “inmediatos”- y su performance en el cuidado de los recursos y el ambiente a nivel de unidades de paisaje y también a las condiciones socio-económicas generales. Muchas veces, desde el “productivismo”, los

agricultores aluden a un “buen funcionamiento” de sus sistemas, por contar con un buen producto final insertado en los mercados. Sin embargo, existe una tendencia a hacerse cada vez más vulnerables, por no prestar atención a los procesos intermedios que ocurren en sus sistemas (erosión de suelos, salinización del agua, pérdida de biodiversidad, combate biológico de plagas, polinización, entre otros), lo cual puede llevar a situaciones críticas (“de quiebre”), lo que impactará en algún momento en su productividad y finalmente en la sostenibilidad de sus proyectos.

En el mismo sentido, se destaca que hay una clara conexión entre aquellas producciones con implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (en producciones agroecológicas o en transición a ésta) y la preservación de los servicios ecosistémicos analizados, y esto tiene efectos aún a nivel de paisaje cuando estas prácticas predominan. Esto redundaría en la necesidad de hacer un esfuerzo en comprender cómo funcionan los sistemas; incluso para la mirada “productivista”, ya que las buenas prácticas impactan finalmente en la rentabilidad futura. En otros términos, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, principalmente aquellos relacionados a la conservación del suelo, generan beneficios no sólo *ambientales*, sino también socio-económicos. En particular, los sistemas socioecológicos (SSE) tienen una gran base en las funciones del sistema; por lo que, si lo funcional no es tenido en cuenta, es más probable que su manejo no funcione.

Esta perspectiva y los resultados obtenidos, podrían servir de apoyo o como punto de partida para repensar las políticas públicas de gestión de los sistemas productivos hortícolas del AMBA Sur y gestionarlos, dotando a los tomadores de decisiones y desarrolladores de políticas públicas, de herramientas concretas para dicha labor. Dentro del replanteo de las políticas públicas, se hace evidente el desafío que implica ofrecer

alternativas que no tengan que ver únicamente con aumentar la inversión en insumos, sino también con implementar buenas prácticas de manejo.

Las tendencias actuales de las políticas públicas debieran favorecer este enfoque para valorizar la agricultura familiar en los espacios agrícolas periurbanos y su contribución a la seguridad y soberanía alimentaria. A su vez, promover sistemas de vida y de producción que preserven la biodiversidad y los procesos sostenibles de transformación productiva. Se puede decir que los recursos se agotan, aunque esto puede mitigarse si los ciclos naturales que los sostienen son preservados y respetados. Es decir, los ciclos soportan hasta un límite, a partir del cual, los recursos no se renuevan, o lo hacen con una gran dificultad, implicando esto un mayor tiempo para revertirlo o mitigarlo.

Las recomendaciones surgidas de este análisis alientan a incorporar este tipo de valoraciones en los criterios de gestión, regulación y promoción de la actividad productiva primaria en el periurbano del AMBA Sur, que llevan adelante tanto los gobiernos locales, a través de sus secretarías de Producción, Desarrollo Social y programas de Economía Social, como las agencias y programas nacionales (INTA, Prohuerta, Ministerio de Desarrollo Agrario, Ministerio de Agricultura nacional, etc.) que dan asistencia al sector en la región de estudio. La importancia de incorporar este análisis y enfoque, radica en desincentivar un sistema dependiente de insumos (de altos costos) que hacen imposible la sostenibilidad de las producciones locales familiares. Se busca impulsar, entonces, que los productores de la región mantengan o aumenten la sostenibilidad de sus sistemas productivos.

Para esto, es importante brindar a los agricultores la información sobre la existencia de consecuencias positivas y negativas, en lo que refiere al manejo de la complejidad de

la estructura de los sistemas productivos (recursos naturales de los que dispone cada productor: principalmente el suelo y el agua), la agrobiodiversidad y sus funciones, la organización y ciclos naturales (de nutrientes, suelo, agua).

Al mismo tiempo, resulta fundamental el trabajo transdisciplinario y con todos los actores, para el fortalecimiento de la gestión de los sistemas productivos; en donde cada actor, desde su experiencia y experticia pueda aportar a una visión integral de la realidad del territorio.

Es importante destacar que esto plantea el desarrollo de planes y programas que, a distintas escalas, a corto, mediano y largo plazo, faciliten alcanzar gradualmente los objetivos de mejora hacia las metas finales planteadas por los distintos actores encargados de la toma de decisiones. Será necesario, entonces, que cada meta se adecúe al ciclo del proceso que se pretende mejorar; dado que cada proceso se integrará luego a otros, en una escala temporal y espacial distinta. Si bien se puede pensar en metas que generen beneficios en el corto plazo, respetar las de mediano y largo plazo, evitará que se desestabilicen los procesos clave que sostienen el sistema, en particular los que sostienen servicios ecosistémicos.

Pensar en un manejo adaptativo, será clave para trabajar en el territorio; donde las metas, planteadas en planes y programas de gestión, sean permeables a las readecuaciones que sean necesarias desde el consenso de los actores en el territorio. De esta manera, lograremos que la visión de las políticas públicas, sean las que se acomoden a los procesos existentes en el territorio y no al revés.

En última instancia, citando a Gallopin (2003) “al hablar de sostenibilidad de un sistema, hay que dejar en claro de qué sostenibilidad se trata, porque las implicancias pueden variar mucho según el caso. Es posible que a veces nos interese sostener parte

del producto, pero cambiar el sistema. El desarrollo sostenible implica cambio; a veces queremos mejorar o transformar el sistema mismo, en cambio otras, queremos cambiar el sistema para mejorar algunos de sus productos”.

10. Bibliografía

- Abraham, L.; Alturria, L.; Fonzar, A.; Ceresa A.; Arnés, E. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la producción de vid en Mendoza, Argentina. *FCA UNCUYO*.
- Alegre, S. (2016). Configuraciones territoriales en el periurbano de Florencio Varela. *Mundo Agrario*. Recuperado el 2018, de <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv17n34a09>
- Alzate Atehortúa, B. (2008). *Diagnóstico de la Sostenibilidad Ambiental: Base teórico-metodológica y aplicación a través de Indicadores Sistémicos Ambientales (ISA especiales o de tercera generación)*. Bogotá: IDEA Instituto de Estudios Ambientales - Universidad Nacional de Colombia.
- Arnés Prieto, E. (2011). *Desarrollo de la Metodología de Evaluación de la Sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua)*. Tesis (Máster). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Barsky, A. (2005). El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, IX(194). Recuperado el 2018, de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-36.htm>
- Barsky, A. (2010). La agricultura de "cercanías" a la ciudad y los ciclos del territorio periurbano. Reflexiones sobre el caso de la Región Metropolitana de Buenos Aires. En E. A. (Coord.), *Globalización y agricultura periurbana en Argentina. Escenarios, recorridos y problemas*. Buenos Aires: Serie Monografías FLACSO.
- Benencia, R. (2004). Bolivianización de la horticultura en la Argentina. Procesos de migración transnacional y construcción de territorios productivos. Instituto Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.

- Benencia, R.; Quaranta, G.; Alegre, S. y Ahrtz, F. (2014). Organización socio-productiva de la horticultura del partido de Florencio Varela. *Boletín Hortícola*. Número 52. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (UNLP); Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Benencia, R.; Quaranta, G.; Souza Casadinho, J. (2009). *Cinturón Hortícola de la Ciudad de Buenos Aires. Cambios sociales y productivos*. Buenos Aires: CICCUS.
- Berkes, F.; Colding, J. y Folke, C. (2003). *Navigating social ecological systems. Building resilience for complexity and change*. Cambridge: Ecología y Sociedad, Universidad de Cambridge. Obtenido de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art1/>
- Binder, C.R.; Hinkel, J.; Bots, P.W.G. y Pahl-Wostl, C. (2013). Comparación de marcos para analizar sistemas socioecológicos. *Ecología y Sociedad*. Disponible en <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05551-180426>
- Boxler, A. (2019). *¿Qué se entiende por producción agroecológica?* INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en [https://inta.gob.ar/documentos/%C2%BFque-se-entiende-por-produccion-agroecologica#:~:text=Se%20entiende%20por%20agroecol%C3%B3gico%20a.o%20inincrementando%20la%20fertilidad%20del](https://inta.gob.ar/documentos/%C2%BFque-se-entiende-por-produccion-agroecologica#:~:text=Se%20entiende%20por%20agroecol%C3%B3gico%20a.o%20incrementando%20la%20fertilidad%20del)
- Capel Sáez, H. (1994). La geografía y las periferias urbanas. *Anthropos*.
- de Groot, R. e. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem services evaluation. En T. E. (TEEB), *The Ecological and Economic Foundations*. Londres y Washington: Pushpam Kumar.

- Fingermann, L. (Ed.). (2018). *La agricultura familiar en el área hortícola de La Plata, Berazategui y Florencio Varela: diversas formas de dependencia y el camino de construcción de su autonomía*. La Plata: INTA.
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. *Medio Ambiente y Desarrollo*. CEPAL.
- Goites, E. (Ed.), Tito, G., Nugent, P., Patroullieau, M., Vitale Gutiérrez, J., Pérez, M., Giobellina, B., Escolá, F., Cardozo, F., Hernández Toso, F., Dalmaso, C. (2020). Espacios agrícolas periurbanos: oportunidades y desafíos para la planificación y gestión territorial en Argentina. *Investigación, Desarrollo e Innovación*.
- Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. (GIRA, A.C.) (1999). *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales*. Mexico D.F.: Mundi-Prensa Mexico, SA de C.V.
- Haines-Young, R. a. (2013). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)*. Consultation on version 4. Obtenido de <http://www.cices.eu>
- Lattera, P. y Nahuelhual, L.A. (2014). Internalización de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial rural: bases conceptuales y metodológicas. En Paruelo, J. *Ordenamiento territorial rural: Conceptos, métodos y experiencias*. Buenos Aires: Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA); Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca - Presidencia de la Nación Argentina.
- Lattera, p.; Nahuelhual, L. y Barral, M.P. (2019). ¿De dónde salen y adónde van a parar los servicios ecosistémicos?: La oferta, la demanda y sus indicadores. En *El*

lugar de la naturaleza en la toma de decisiones: Servicios ecosistémicos y ordenamiento territorial. CICCUS.

López Ridaura, S.; Masera, O. y Astier, M. (2002). Evaluating The Sustainability Of Complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators - ELSEVIER*.

McGinnis, M.D. y Ostrom, E. (2014). Marco del sistema socioecológico: cambios iniciales y desafíos continuos. *Ecología y Sociedad*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06387-190230>

Mitidieri, S. I. (2015). Contribución al desarrollo territorial de las producciones intensivas. *Programa Nacional Hortalizas, Flores y Aromáticas. Plan de Gestión Integrador*.

Nugent, P. & Tito, G. (2020). “Plataforma de conocimiento para el fortalecimiento de la Economía Social y Solidaria (ESS) en la producción agroalimentaria de los territorios periurbanos”. Informe final Proyecto. PCESU20-Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ).

Nugent, P. (2021). Sostenibilidad del periurbano agrícola en el sur del Área Metropolitana Buenos Aires (AMBA). Estudio de caso del “cinturón hortícola” en Florencio Varela y Berazategui. Informe final Proyecto UNAJ Investiga (Código 80020170200037UJ).

Sarandón, S. J., Marasas, M., DiPietro, F., Muiño, A. B. W., & Oscares, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad del manejo de suelos en agroecosistemas de la Provincia de La Pampa, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Brasileira de Agroecología*. Versión 1, Número 1. Recuperado de <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/5931>

- Sarandón, S. (2008). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*. Obtenido de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14>
- Sarandón, S. y Flores, C. (2009). Evaluación de la Sustentabilidad en Agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata*. 4, 19-28. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Svetlitzá de Nemirovsky. (2015). Globalización y agricultura periurbana en Argentina. Escenarios, recorridos y problemas. *Monografías*. Número 1 FLACSO.
- Villanueva Villa, A. (2018). *Services écosystémiques et paysage: Interactions dans un système*. Montpellier: Tesis doctoral.
- Walker, B.; Holling, C.S.; Carpenter, S.R. y Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecología y Sociedad*. Obtenido de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

I. Anexos

Anexo I

Tabla 1. Cuestionario completo realizado a productoras de modelos extremos de referencia

| PREGUNTA | OPCIONES | VALOR |
|--|--|-------|
| Tipo de producción: | a- agrícola/florícola | 1 |
| | b- ganadera | 1 |
| | c- mixta | 2 |
| Lo que produce alcanza para satisfacer: | a- necesidades básicas, reinversión, extra | 3 |
| | b-necesidades básicas, extra | 2 |
| | c- necesidades básicas | 1 |
| Abastecimiento de insumos | a- compra semillas/plantines | 2 |
| | b- compra fertilizantes/plaguicidas/herbicidas | 2 |
| | c- ambas | 1 |
| | d- ninguna | 3 |
| ¿Dispone de invernadero/s? | a- sí | - |
| | b- no | - |
| En caso de tener invernadero/s (cantidad): | a- 1 | 3 |
| | b- entre 2 ó 3 | 2 |

| | | |
|--|-----------------------------|---|
| | c- 4 ó más | 1 |
| Superficie de invernadero/s (%) | a- <10% del terreno | 4 |
| | b- >11% y <40% del terreno | 3 |
| | c- >41 y <70% del terreno | 2 |
| | d- >71% del terreno | 1 |
| Diversidad en invernadero/s: | a- 1 especie | 1 |
| | b- entre 2 y 4 especies | 2 |
| | c- más de 4 especies | 3 |
| Forma parte de: | a- una organización | 2 |
| | b- un grupo asociativo | 2 |
| | c- una cooperativa | 2 |
| | d- ninguna | 1 |
| Tiene capacidad para aumentar la producción en el plazo: | a- corto | 4 |
| | b- mediano | 3 |
| | c- largo | 2 |
| | d- no tiene capacidad | 1 |
| Comercialización: A- Cantidad | a- >80% de la producción | 4 |
| | b- 50%>80% de la producción | 3 |
| | c- 20%>50% de la producción | 2 |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| | d- <20% de la producción | 1 |
| B- Forma | a- a tranquera | 1 |
| | b- bolsón | 1 |
| | c- feria | 1 |
| | d- mercado | 1 |
| Beneficiario de micro/mesocréditos: | a- es beneficiario | 2 |
| | b- no es beneficiario | 1 |
| Otros ingresos (incluye planes sociales y subsidios): | a- no tiene y los necesita | 1 |
| | b- tiene y los necesita | 2 |
| | c- no tiene y no los necesita | 3 |
| | d- tiene y no los necesita | 4 |
| Cultivos comerciales (a campo): | | |
| Verano: | a- 1 ó 2 especies por ha. | 1 |
| | b- 3 ó más especies por ha. | 2 |
| Invierno: | c- 1 ó 2 especies por ha. | 1 |
| | d- 3 ó más especies por ha. | 2 |
| Cultivos no comerciales: | a- nativas | 2 |
| | b- implantadas | 2 |
| | c- ninguna | 1 |

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| Acceso a necesidades básicas: | a- baño | 2 |
| | b- agua potable | 2 |
| | c- cloacas | 2 |
| | d- educación | 2 |
| | e- salud | 2 |
| | f- gas red | 2 |
| | g- garrafa | 1 |
| | h- electricidad | 2 |
| Deudas | a- tiene y puede pagarla | 2 |
| | b- tiene y se le dificulta pagarla | 1 |
| | c- no tiene | 3 |
| Satisfacción de la actividad (autopercepción) | a- alta | 3 |
| | b- media | 2 |
| | c- baja | 1 |
| Utiliza | a- productos naturales | 4 |
| | b- productos químicos | 1 |
| | c- ambos | 2 |
| | d- ninguno | 3 |
| | e- según lo que hace falta | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| | f- a todo el cultivo por igual | 1 |
| Materia orgánica que utiliza: | a- abono animal (bosta) | 2 |
| | b- abono vegetal (compost) | 2 |
| | c- el rastrojo permanece en el terreno | 2 |
| | d- ninguna | 1 |
| ¿Fertiliza por “fertirriego”? (camión atmosférico) | a- sí | 1 |
| | b- no | 2 |
| ¿Cuándo hace el aporte? | a- ocasionalmente (cuando puede) | 2 |
| | b- refuerza cuando baja el rinde | 3 |
| | c- cada cambio de temporada | 3 |
| | d- refuerza periódicamente | 1 |
| | e- nunca | 1 |
| Distribución de cultivos: | a- cultivos asociados | 2 |
| | b- cercos vivos | 2 |
| | c- vegetación circundante | 2 |
| | d- líneas intercaladas | 2 |
| | e- ninguna | 1 |
| Fuente de agua para riego: | a- agua de lluvia (recolectada) | 3 |

| | | |
|------------------------------|--|------|
| | b- agua de red o napa | 1 |
| | c- ambas | 2 |
| Sistema de riego utilizado: | a- aspersión | 2 |
| | b- goteo | 2 |
| | c- surco | 1 |
| | d- acequia | 1 |
| | e- mixta | suma |
| Tipo y cantidad de residuos: | a- >50% orgánico | 2 |
| | b- >50% inorgánico | 1 |
| Manejo de residuos: | a- recicla inorgánicos | 2 |
| | b- quema o entierra inorgánicos | 1 |
| | c- tira a la basura | 1 |
| | d- composta orgánicos/comida para animales | 2 |
| | e- desecha orgánicos | 1 |

Anexo II

Análisis comparativo de definiciones de los servicios ecosistémicos, según distintos autores

| Estructura biofísica | Procesos ecosistémicos | Funciones | Servicios ecosistémicos | Bienes | Beneficios |
|--|---|--|--|---|---|
| Boyd y Banzhaf (2007) | | | | | |
| Ver definición de procesos ecosistémicos | Interacciones biológicas, químicas y físicas entre componentes del ecosistema | Ver definición de procesos ecosistémicos | El uso de activos ecológicos durante algún período de tiempo | Cosas directamente disfrutadas o consumidas por los hogares | Un beneficio, por ejemplo, el de recreación surge del uso conjunto de los servicios finales de los ecosistemas |
| Wallance (2007) | | | | | |
| Sin información* | Las interacciones complejas (eventos, recreaciones u operaciones) entre elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas | Ver definición de procesos ecosistémicos | Beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas | Sin información* | Los estados finales de existencia, incluidos los requeridos para la supervivencia humana y el éxito reproductivo que en su conjunto circunscriben el bienestar humano. Estos excluyen un valor intrínseco |
| Fisher et al. (2009) | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|------------------|---|
| Ver definición de Servicios Ecosistémicos | Ver definición de Servicios Ecosistémicos | Ver definición de procesos ecosistémicos | Son de naturaleza ecológica, ya que los valores estéticos, la satisfacción cultural y la recreación no son servicios de los ecosistemas. Los Servicios Ecosistémicos son componentes, funciones y/o procesos ecológicos, siempre y cuando haya beneficios humanos | Sin información* | Tiene un impacto explícito en los cambios del bienestar humano, como por ejemplo: más comida, mejores caminatas, menos inundaciones. Los valores estéticos, la satisfacción cultural y la recreación son consideradas como beneficios |
| TEEB (2010) | | | | | |
| Estructura o proceso biofísico-cobertura vegetal y productividad primaria neta | Ver definición de estructura biofísica | El potencial que tienen los ecosistemas para entregar un servicio que a su vez depende de la estructura y procesos ecológicos | Conceptualización de "cosas útiles" para las personas que provienen de los ecosistemas directa o indirectamente | Sin información* | Beneficios para el bienestar generados por Servicios Ecosistémicos |
| Bateman et al. (2011) | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|
| Animales, aves, plantas y sus conexiones | Ciclos de nutrientes, por ejemplo | Procesos ecológicos primarios | Flujo de servicios (resultado de la estructura y los procesos) proporcionado por los activos ecológicos en algún período de evaluación | Cualquier objeto o construcción que genere el bienestar humano (físico o no) | Es el cambio en el bienestar humano generado por un bien (valor de uso y no uso). El mismo bien puede generar diferentes valores, dependiendo del contexto |
| Muller y Burkhard (2012) | | | | | |
| Estructuras y procesos (propiedades de los ecosistemas) productores básicos de los Servicios Ecosistémicos | Ver definición de estructura biofísica | Integridad ecológica | Contribuciones directas e indirectas de las estructuras y funciones de los ecosistemas | Sin información* | Concebido como social, económico y bienestar individual |
| Spanenberg et al. (2014) | | | | | |
| La estructura o proceso biofísico, este incluye el tipo de hábitat | Ver definición de estructura biofísica | Ejemplo, la producción de madera | Recoger o cosechar madera (que es la actividad humana de retirar el bien natural) | Contribución a aspectos de bienestar como salud y seguridad | Disposición para pagar que existan bosques o productos cosechables |
| Maes et al. (2016) | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| Arquitectura de un ecosistema como resultado de la interacción entre los medios abióticos, físicos y las comunidades bióticas, en particular la vegetación | Cualquier cambio o reacción que produzca dentro de los ecosistemas, físicos, químicos o biológicos. Se incluyen la descomposición, la producción, el ciclo de nutrientes y los flujos de nutrientes y energía | Subconjunto de las interacciones entre las estructuras biofísicas, la biodiversidad y los procesos ecosistémicos que sustentan la capacidad de un ecosistema para proporcionar Servicios Ecosistémicos | Las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano (TEEB, 2010). Corresponden al servicio realmente utilizado | Los conceptos "bienes y servicios ecosistémicos" son sinónimo de "Servicios Ecosistémicos" | Cambios positivos en el bienestar y la satisfacción de las necesidades (TEEB, 2010) |
| Mononen et al. (2016) | | | | | |
| Estructuras biofísicas que crean la base para el funcionamiento del ecosistema | Sin información* | Funcionamiento del ecosistema que se necesita para producir Servicios Ecosistémicos | Sin información* | La parte utilizada del potencial de los servicios ecosistémicos. Los beneficios también pueden ser no materiales | Valor económico, social, de salud (físico o espiritual) e intrínseco al valor del beneficio |
| La Notte et al. (2017) | | | | | |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|---|--|--|---|
| La configuración de los componentes del ecosistema (biótico y abiótico). Esto también se relaciona con el patrón ecológico | Ver definición de funciones | Una interacción ecológica entre los componentes de un ecosistema en el tiempo. Los procesos pueden generar varios Servicios Ecosistémicos | Un flujo generado por el ecosistema incluyendo las interacciones ecológicas e información que son útiles para los seres humanos. No incluye bienes ni la intervención humana | Contable como una unidad de biomasa, es un vehículo para el disfrute del Servicio Ecosistémico | Generado por el servicio que conduce un cambio en el bienestar humano |
|--|-----------------------------|---|--|--|---|

Fuente: Boyd y Banzhaf 2007; Wallace 2007; Fisher et al. 2009; TEEB 2010; Bateman et al. 2011; Müller y Burkhard 2012; Maes et al. 2016; Mononen et al. 2016; La Notte et al. 2017, en Villanueva, 2020.

*Sin información: Dimensión para la que el autor no ha hecho una interpretación dentro de la definición total adoptada.