



Methodological proposal for the sustainability assessment in horticultural systems of the southeast of Buenos Aires

Propuesta metodológica para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas hortícolas del sudeste bonaerense

Zulaica, L.^{1*}; Manzoni, M.²; Kemelmajer, Y.³; Bisso Castro, V.³; Padovani, B.³; Lempereur, C.⁴; González Cilia, C.⁴

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Instituto del Hábitat y del Ambiente, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata (IHAM, FAUD, UNMdP); ²Agencia de Extensión Rural San Martín de los Andes, Estación Experimental Bariloche. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; ³Secretaría de Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación; ⁴Programa de Desarrollo Rural Sustentable, Municipalidad de General Pueyrredon. Funes 3350 (CP 7600) Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. E-mail: laurazulaica@conicet.gov.ar

Recibido: 24/07/2018

Aceptado: 02/01/2019

ABSTRACT

Zulaica, L.; Manzoni, M.; Kemelmajer, Y.; Bisso Castro, V.; Padovani, B.; Lempereur, C. González Cilia, C. 2019. Methodological proposal for the sustainability assessment in horticultural systems of the southeast of Buenos Aires. *Horticultura Argentina* 38 (95): 41 – 61.

Sustainability indicators applied to agricultural production systems are useful tools to reverse critical situations. However, sustainability assessment methodologies are not widely applicable. The objective of this paper is to elaborate a methodological proposal to preliminarily assess sustainability in horticultural systems of the southeast of the province of Buenos Aires and especially of the productive periurban area of the city of Mar del Plata (General Pueyrredon district). Assuming a technical-professional approach and from the

integration of inductive and deductive methods, background studies, direct observations and semi-structured interviews with key informants, criteria, indicators and categories applicable to the area of study were defined. Then, preliminary applications were made to two cases of the periurban area of Mar del Plata with different types of production: conventional and in agroecological transition. It is expected with this methodological proposal to provide a useful tool to identify the critical aspects in the development of horticultural activities in the periurban area of Mar del Plata and in the region, in order to revert situations of environmental conflict and contribute with strategies aimed at sustainability.

Additional Keywords: sustainability indicators, productive periurban, horticulture, agro-ecology.

RESUMEN

Zulaica, L.; Manzoni, M.; Kemelmajer, Y.; Bisso Castro, V.; Padovani, B.; Lempereur, C. González Cilia, C. 2019. Propuesta metodológica para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas hortícolas del sudeste bonaerense. *Horticultura Argentina* 38 (95): 41 – 61.

Los indicadores de sustentabilidad aplicados a sistemas productivos agrícolas constituyen herramientas útiles para revertir situaciones críticas. No obstante, no existen metodologías de evaluación de la sustentabilidad de aplicación generalizada. El presente trabajo tiene como objetivo elaborar una propuesta metodológica tendiente a evaluar de manera preliminar la sustentabilidad en sistemas hortícolas del sudeste de la provincia de Buenos Aires y especialmente del periurbano productivo de la ciudad de Mar del Plata (partido de General Pueyrredon). Asumiendo un enfoque técnico-profesional y a partir de la

integración de métodos inductivos y deductivos, estudios antecedentes, observaciones directas y entrevistas semiestructuradas a informantes clave, se definieron criterios, indicadores y categorías aplicables al área de estudio. Luego, se realizaron aplicaciones preliminares a dos casos del periurbano marplatense con tipos diferentes de producción: convencional y en transición agroecológica. Se espera con esta propuesta metodológica aportar un instrumento útil para identificar los aspectos críticos en el desarrollo de las actividades hortícolas en el periurbano marplatense y en la región, a fin de revertir situaciones de conflicto ambiental y contribuir con estrategias tendientes a la sustentabilidad.

Palabras claves adicionales: indicadores de sustentabilidad, periurbano productivo, horticultura, agroecología.

1. Introducción

La preocupación por la degradación de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna, ha llevado a la percepción general de que esta actividad enfrenta una crisis ambiental (Altieri, 1994). La raíz de esta crisis, según el autor, radica en el uso de prácticas agrícolas intensivas basadas en el uso de altos insumos que se traduce en problemas ambientales diversos. De esta manera, los paquetes tecnológicos de agricultura de altos insumos, entran en forma agresiva, sin evaluar su impacto potencial sobre el ambiente (Iglesias *et al.*, 2008).

La intensificación agrícola, presentada como una única alternativa productiva en el marco de un modelo de pensamiento único y hegemónico, ha generado transformaciones importantes en la estructura agraria argentina, tanto pampeana como extrapampeana: desaparición de paisajes enteros, pérdida de la diversidad productiva, inaccesibilidad de los sectores sociales más vulnerables a los productos de la canasta básica de alimentos, dependencia y pérdida de la capacidad gerencial del productor, alto grado de endeudamiento, pérdidas de información, formación adecuada y capacidades en el *know-how* agropecuario y aceleración de procesos degradatorios (Pengue, 2004).

En este marco, existe un creciente consenso entre los diferentes actores sociales e institucionales, en torno a la urgencia de encontrar alternativas de desarrollo rural desde la perspectiva de la sustentabilidad (Guzmán Casado & Morales Hernández, 2012). Sin embargo, el interés por la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas no se ha traducido en el desarrollo de metodologías de aplicación generalizada. Ello se debe en parte, a

que no es posible generar procedimientos de carácter universal que den respuestas a la diversidad de situaciones implícitas en los distintos modelos productivos, y en los diferentes ámbitos espaciales y temporales (Sarandón, 2002; Sarandón *et al.*, 2006).

En general, las metodologías de evaluación de la sustentabilidad se basan en la detección de puntos críticos de los sistemas productivos, para proponer soluciones a mediano plazo a partir de su análisis (Bolívar, 2011). De esta forma, alcanzar niveles de sustentabilidad adecuados permite mantener o mejorar la productividad; reducir riesgos e incertidumbre; aumentar los servicios ecológicos y socioeconómicos; proteger la base de recursos; y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad, sin disminuir la viabilidad económica del sistema (Altieri, 1997).

La complejidad de un sistema productivo puede ser estudiada a través de diferentes indicadores ambientales o de sustentabilidad. Los indicadores de sustentabilidad adquieren un reconocimiento cada vez mayor como herramientas útiles para la formulación de políticas y la comunicación pública de problemas con fuerte preocupación social.

Los esfuerzos de las organizaciones nacionales e internacionales en desarrollar modelos de indicadores e índices para evaluar y medir las dimensiones del desarrollo sustentable, recibieron gran impulso tras la adopción de la Agenda 21 en la Cumbre de la Tierra en 1992 (UN, 1992). El Capítulo 40 de la Agenda solicita, específicamente a los países y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales internacionales la adopción de indicadores de sustentabilidad aplicables a distintos ámbitos y escalas territoriales (Kwatra *et al.*, 2016). Estos indicadores permiten visualizar claramente fenómenos y destacar tendencias hacia objetivos de sustentabilidad (Mori & Christodoulou, 2012); además, tienen la capacidad de sintetizar, cuantificar y comunicar información compleja de una manera simple, facilitando la toma de decisiones (Singh *et al.*, 2009; Dizdaroglu, 2015).

Haciendo referencia específica a las actividades agrícolas, Sarandón (2002) sostiene que los indicadores de sustentabilidad permiten: a) decidir la conveniencia o no de la adopción de ciertos paquetes tecnológicos, b) evaluar la introducción o el desplazamiento de un cultivo de una zona a otra, c) comparar diferentes sistemas de producción, y d) evaluar el riesgo de un sistema de producción en el tiempo. Así, la construcción y aplicación de indicadores de sustentabilidad para medir o estimar los efectos de las actividades agrícolas, conforman prácticas cada vez más necesarias en un contexto de fuertes transformaciones agroproductivas para definir metas hacia el desarrollo sustentable. Este desarrollo puede definirse como un proceso de integración sinérgica, interacción y coevolución entre los subsistemas económicos, sociales, físicos y ambientales, de modo que garantizan el bienestar de la población a largo plazo, contribuyendo a reducir los efectos nocivos sobre la biosfera (Tran, 2016).

Los alcances mencionados se plasman en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), definidos en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible celebrada en 2015¹, especialmente en el Objetivo 2 tendiente a poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, y promover la agricultura sostenible; y en el Objetivo 12, que propone garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Estos objetivos constituyen los desafíos más apremiantes de nuestro tiempo (Wood *et al.*, 2018) y comprender sus interacciones puede ayudar a priorizar las opciones de políticas efectivas y eficientes.

En Argentina, la capacidad productiva de la región pampeana ha llevado a la sustitución extensiva de los pastizales por agroecosistemas, evidenciando un importante nivel de degradación y un escaso grado de conservación. Ese proceso se ha intensificado en las últimas décadas como consecuencia de fuertes cambios agroproductivos. La agricultura extensiva de principios del siglo XX fue acompañada por una ganadería extensiva de baja productividad y

¹ En dicha Cumbre, los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible tendiente a disminuir la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia y hacer frente al cambio climático.

bajo impacto ambiental; a mediados de aquel siglo proliferó una agricultura más tecnificada en rotación con una ganadería semi-extensiva; y a fines del siglo XX, principios del XXI, el sistema mixto agrícola-ganadero fue sustituido (Viglizzo *et al.*, 2006). En este nuevo sistema, la agricultura y la ganadería se desacoplaron y se especializaron individualmente dentro de un planteo más intensivo (Viglizzo *et al.*, 2001).

De acuerdo con Vazquez y Zulaica (2011), en ese contexto de transformaciones, la tecnología de producción de cultivos ha cambiado significativamente: entre 1980 y 1990, se expandió aceleradamente la técnica de siembra directa en reemplazo de la labranza convencional; luego, la producción se intensificó mediante un uso mayor de agroquímicos, fundamentalmente fertilizantes; más tarde se incorporaron cultivos transgénicos; y más recientemente, comenzó a difundirse el manejo diferencial por ambientes, también llamado "agricultura de precisión" (Oesterheld, 2008).

Este proceso de intensificación agrícola se manifiesta también en la horticultura. A partir de la década del '80, los sistemas hortícolas predominantes de la región pampeana han experimentado cambios que los hacen más intensivos en cuanto a la inversión de capital y mano de obra, y cuya organización está crecientemente delineada bajo los requerimientos de un mercado más exigente en volumen, perdurabilidad y en calidad, definida por atributos visuales. En la década del '90, a su vez, los cambios se orientan a la especialización de cultivos (Sánchez, 2010). En el partido de General Pueyrredon, Bocero (2002) define el período comprendido entre 1990 y la actualidad como un momento de intensificación de la actividad hortícola. De acuerdo con la autora, este período se caracteriza por la aparición de los cultivos bajo cubierta plástica (datan de fines de la década de 1980) cuya "modernización productiva" genera ganancias diferenciales; mayor asesoramiento agronómico en algunos sectores dado que los cultivos bajo cubierta requieren tareas de mayor precisión y prolijidad; cambios en la cadena hortícola vinculados fundamentalmente con la comercialización (expansión de supermercados, incremento de ventas directas y aparición de nuevos agentes comerciales); y articulación de algunos productores con la agroindustria local.

Asimismo, Sarandón (2013) destaca que la producción hortícola de la región pampeana, tal como se realiza actualmente, está basada en un modelo muy intensivo de insumos y energía, que hace un alto uso de pesticidas. Señala además que, en todos los cultivos, más del 40% de los productores utilizan principios activos que pertenecen a clases toxicológicas de extremada o alta toxicidad e incluye a Mar del Plata entre son las zonas hortícolas con mayores índices de peligrosidad debido a la superficie relativa de los cultivos que se realizan y los modelos de producción predominantes. En ese contexto de intensificación productiva, algunos elementos como la disminución de productores, la explotación creciente de los trabajadores, la contaminación de los alimentos y el ambiente, sugieren que es relevante evaluar el grado de sustentabilidad de los sistemas hortícolas.

1.1. Alcances del trabajo:

Partiendo de lo mencionado anteriormente, el presente trabajo tiene como objetivo elaborar una metodología tendiente a evaluar de manera preliminar la sustentabilidad en sistemas agrícolas hortícolas del sudeste de la provincia de Buenos Aires y especialmente del periurbano productivo de la ciudad de Mar del Plata (partido de General Pueyrredon). Para ello se utilizan indicadores de sustentabilidad que no son solo métricas de desempeño tradicionales, sino que conforman herramientas con valor agregado para apoyar y medir el progreso hacia el desarrollo sustentable en sus distintas dimensiones (Braulio-Gonzalo *et al.*, 2015; King, 2016; Reyers *et al.* 2017). Se trata, por lo tanto, de un artículo que brinda una propuesta metodológica, cuyos resultados demandan una exhaustiva revisión de antecedentes. Se espera con este trabajo aportar un instrumento útil en términos de sustentabilidad, para

identificar los aspectos críticos en el desarrollo de las actividades hortícolas en el periurbano marplatense y en la región, tendiente a revertir situaciones de conflicto ambiental.

2. El periurbano productivo de Mar del Plata

El área sobre la que se basa la propuesta metodológica corresponde al Cinturón Hortícola del partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires, el cual se localiza en una franja de 25 km que bordea a la ciudad de Mar del Plata principalmente en torno a las rutas 226 y 88, formando parte de su periurbano (Figura 1), cuya delimitación y características se presentan en estudios previos (Ferraro *et al.*, 2013; Zulaica & Ferraro, 2013). La horticultura se extiende fundamentalmente en áreas próximas a las localidades de Batán y Sierra de los Padres y se destaca en asentamientos tales como La Gloria de la Peregrina, Santa Paula, Colinas Verdes, entre otros.

Desde el punto de vista económico, la actividad hortícola contribuye de manera significativa al Producto Bruto Geográfico local. El valor agregado de la fruti-horticultura local (quintas, papa, frutas y flores) para el año 2010 representa el 77% del valor agregado por la agricultura del Partido; el resto corresponde a cereales y oleaginosas (INTA, 2015).

La horticultura marplatense comienza a desarrollarse como una actividad de supervivencia durante la década de 1950 de la mano de inmigrantes de ultramar. Son ellos quienes organizan y consolidan con criollos el circuito económico de dicho trabajo a partir de la fundación de la Cooperativa Frutihortícola del Partido de General Pueyrredon. En la actualidad, se destaca una fuerte “andinización” en las prácticas laborales y también empresariales, llevadas a cabo fundamentalmente por la comunidad boliviana, como ocurre en otras áreas de la provincia de Buenos Aires y de Argentina (Barsky, 2008; Benencia, 2009).

La actividad hortícola manifiesta importantes transformaciones socioproductivas desde sus comienzos, marcadas por los distintos modelos de acumulación económica, implementados a nivel nacional y con sus respuestas a nivel local. Burmester (2004), analiza la evolución del sector productivo en función de las transformaciones culturales asociadas con la agricultura intensiva en distintos momentos históricos: bajo el modelo de sustitución de importaciones, desarrollista y posteriormente aperturista hasta hoy. A su vez, Bocero (2002) establece una diferenciación de períodos en la horticultura marplatense considerando tres etapas: conformación (entre las décadas de 1950 y 1960), consolidación (entre 1970 y 1980) y etapa de intensificación, que comienza a partir de la década de 1990. En esta última etapa, Carrozzi y Viteri (2002), destacan como los cambios tecnológicos más importantes en la actividad hortícola a los invernáculos, el riego por goteo (fertirrigación), producción de plantines de buena calidad y utilización de materiales genéticos resistentes a enfermedades.

Luego del 2000, el modelo de intensificación se profundiza, se incrementa significativamente la superficie bajo cubierta y se destaca la especialización productiva en determinados cultivos como es el caso de la frutilla y en menor medida del kiwi. Además de las tareas de producción, se verifica la incorporación de productores “andinos” a los circuitos de comercialización y distribución.

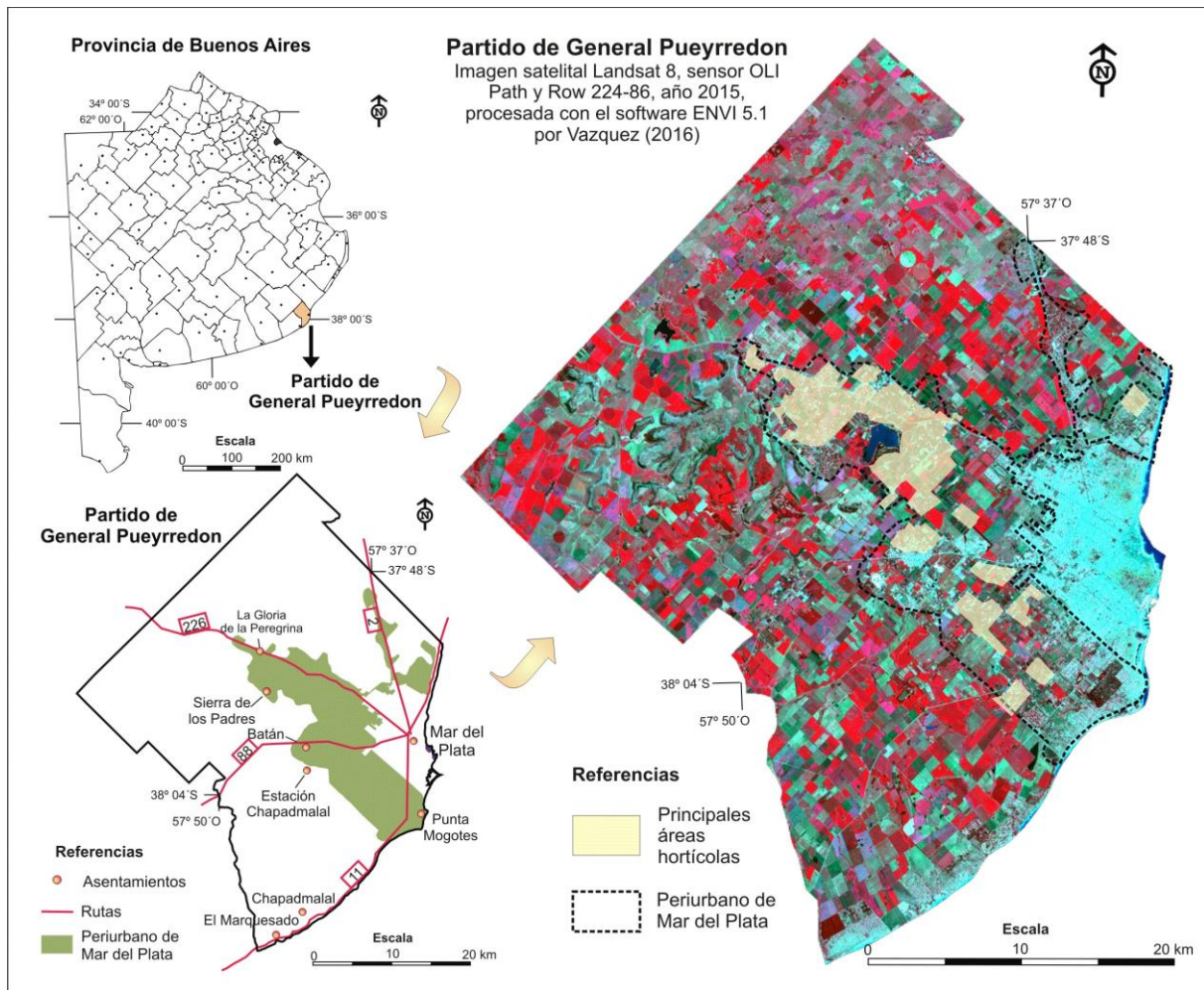


Figura 1. Cinturón Hortícola del partido de General Pueyrredon.

Las condiciones agroecológicas han permitido y permiten el cultivo de una amplia gama de frutas y hortalizas cuya producción se realiza a campo y en un porcentaje cada vez más alto, bajo invernáculos. De acuerdo con datos aportados por el INTA (2015), la superficie destinada a la producción hortícola en 2015 es de 9.650 ha a campo y 690 ha bajo cubierta con una producción total de 246.000 y 57.000 toneladas respectivamente; el 80% de los productores trabaja una superficie menor a 15 ha y en forma global la actividad requiere de 3.850.000 jornales, lo que implica unas 13.000 personas involucradas directamente en la producción. Las estimaciones realizadas entre 2014 y 2015 por el INTA, destacan que los principales cultivos realizados a campo son: choclo (2.000 ha), lechuga (1.600 ha), zanahoria (1.100 ha) y bajo cubierta tomate, pimiento y lechuga o espinaca en invierno.

En cuanto al régimen de tenencia de la producción hortícola, predomina la propiedad, verificándose que desde la campaña 1993-1994 (INTA, 1994) hasta 2005 (Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2005) se incrementó el número de propietarios y el de arrendatarios en detrimento de propietarios que combinan su condición de propietarios con la de arrendatarios.

3. Metodología

La metodología empleada para la propuesta parte de enfoques centrados en la evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores. En principio, la formulación de la propuesta

metodológica, exige la integración de los métodos inductivo y deductivo (Dávila Newman, 2006) como enfoques complementarios para formular las hipótesis de partida que permiten seleccionar criterios, indicadores y definir categorías.

3.1. Formulación de hipótesis y selección de indicadores:

Las hipótesis que guían la propuesta, parten de los estudios realizados por Sarandón *et al.* (2006), Dellepiane y Sarandón (2008), Sarandón y Flores (2009) y Vazquez y Vignolles (2015), que son luego adaptadas a la realidad local. Para ello, se define la sustentabilidad del sistema hortícola considerando tres dimensiones: la económica, la ecológica y la socio-político-cultural.

El uso de indicadores adquiere cada vez mayor importancia para afrontar los retos en el abordaje de la sustentabilidad. Siguiendo el marco conceptual desarrollado por Sarandón y Flores (2009), los indicadores seleccionados parten de la idea de sustentabilidad fuerte (Harte, 1995) que considera al capital natural como proveedor de algunas funciones que no pueden ser sustituidas por capital humano (Costanza & Daly, 1992).

En términos conceptuales, los indicadores pueden ayudar a aprender, entender y estructurar la definición de políticas y la interpretación de tendencias para encontrar soluciones a problemas clave que inciden en la sustentabilidad. Tradicionalmente, los indicadores de sustentabilidad se dividen en dos grupos opuestos: aquellos centrados en un enfoque "técnico-profesional" u "orientado a expertos" y los que asumen un enfoque "participativo" u "orientado al ciudadano" (Holden, 2013). Más recientemente, varios autores han argumentado la convergencia teórica y práctica de estos dos enfoques (Rametsteiner *et al.*, 2011).

En el presente estudio, sin desconocer los beneficios de la aplicación de modelos participativos e integrados, se asume en principio un enfoque técnico-profesional que permitirá avanzar luego en el participativo. Desde este enfoque, los indicadores son instrumentos indispensables para recopilar información para la planificación y la toma de decisiones y para implementar y evaluar políticas de desarrollo sustentable (Moreno-Pires & Fidélis, 2012).

3.2. Procedimiento:

Asumiendo el enfoque mencionado, se definieron criterios, indicadores y categorías aplicables al área de estudio que surgen de la revisión de antecedentes, del trabajo de campo y de entrevistas realizadas a productores de la zona entre 2016 y 2017. El trabajo de campo se realizó con la finalidad de ajustar las áreas hortícolas sobre las imágenes de satélite y de entrevistar a los productores a fin de generar la propuesta metodológica. Se entrevistaron para este estudio a referentes del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Mar del Plata) y a productores hortícolas. Se elaboraron dos cuestionarios para realizar entrevistas semiestructuradas a productores contemplando las distintas dimensiones de la sustentabilidad: uno de carácter general, centrado en las hipótesis de partida de la propuesta, y otro ampliado destinado a evaluar casos. El general fue utilizado con 25 productores, en tanto que el ampliado se aplicó a once. La selección de productores se realizó fundamentalmente sobre bases de datos disponibles de la Secretaría de Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Presidencia de la Nación) y del Programa de Desarrollo Rural Sustentable de la Municipalidad de General Pueyrredon. Las entrevistas fueron focalizadas en productores que conocen la zona en profundidad y que manifiestan interés en mejorar sus prácticas agrícolas.

A fin de sistematizar las entrevistas realizadas, se generó un proceso de codificación a partir de las dimensiones y subdimensiones consideradas en estudios previos (Sarandón & Flores, 2009; Vazquez & Vignolles, 2015). Siguiendo a Fernández Núñez (2006), se establecieron los siguientes pasos para el análisis:

1. Obtención de la información, mediante entrevistas a los actores, notas de campo y observaciones;
2. Captura, transcripción y ordenamiento de la información;
3. Codificación de la información, agrupándola en categorías que incluyen las dimensiones de sustentabilidad;
4. Integración de la información, relacionando las categorías obtenidas en el paso anterior y los fundamentos teóricos de la investigación.

De este modo, la aplicación de las herramientas cualitativas utilizadas al análisis de la sustentabilidad, se basó en la organización de la información sobre los siguientes tópicos principales:

1. El entorno y/o contexto de los actores entrevistados;
2. Las definiciones de los propios actores sobre las prácticas de manejo empleadas y las dimensiones de la sustentabilidad;
3. Las percepciones de los productores en relación con su entorno inmediato;
4. Las estrategias que utilizan para desarrollar su actividad y cubrir sus necesidades y satisfacciones individuales y familiares.

El análisis de entrevistas centrado en los aspectos señalados, aporta una mirada actual de los sistemas hortícolas marplatenses desde una perspectiva integral, basada en un abordaje cualitativo. Según señala Baeza (2002), la investigación cualitativa permite un acercamiento a la realidad social, destacando la mirada subjetiva de los individuos, la complejidad de los fenómenos, la historicidad y la imagen sistémica.

3.3. Estudio de casos:

Posteriormente, a fin de iniciar aplicaciones metodológicas y mostrar resultados preliminares en el periurbano marplatense, se seleccionaron entre los entrevistados dos establecimientos con superficies semejantes destinadas a la producción hortícola, ambos de dos hectáreas. El primer caso (Caso 1) corresponde a un tipo de producción en transición agroecológica, en el que realizan policultivos, utilizando abonos orgánicos, excluyendo la aplicación de agroquímicos y comercializando principalmente de forma directa. La producción es familiar y se realiza en tierras que son propias. La transición agroecológica puede ser definida como el proceso de transformación de los sistemas convencionales de producción hacia sistemas de base agroecológica. Comprende elementos técnicos, productivos, ecológicos, socio culturales y económicos del agricultor/a, su familia y la comunidad. Esta transición se evalúa con criterios de mirada sistémica, grados de autonomía, disminución del riesgo, optimización en la utilización de los recursos locales y la diversificación del sistema (Marasas, 2012).

El segundo caso (Caso 2) corresponde a un tipo de producción convencional trabajada familiarmente, en tierras arrendadas. Se produce aplicando agroquímicos y comercializan los productos a través de intermediarios. El tipo de producción convencional, se organiza para maximizar la ganancia, con una visión reduccionista y de corto plazo del sistema, con alta dependencia de insumos externos y pautas de manejo generales, priorizando productos con atributos visuales de calidad (Marasas, 2012).

4. Resultados

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se estructuran en cuatro apartados principales que incluyen: las hipótesis que constituyen el punto de partida de la propuesta metodológica, la selección de indicadores y criterios de evaluación, la propuesta metodológica propiamente dicha y aplicaciones preliminares a dos casos del periurbano marplatense con modelos diferentes de producción: convencional y en transición agroecológica.

4.1. Formulación de hipótesis:

De acuerdo con Goodland (1997), el modelo económico presiona peligrosamente sobre la capacidad de sustentación de los ecosistemas, arriesgando los procesos de mantenimiento de la vida. En consecuencia, el paradigma de la sustentabilidad supone que el crecimiento económico, definido como incremento monetario del producto, constituye un componente intrínseco de la “insustentabilidad” actual (Guimarães, 2003). Por ello, sostiene el autor, se requiere establecer un límite ecológico intertemporal muy claro al proceso de crecimiento económico. Así, la sustentabilidad económica debe ser congruente con las metas de la sustentabilidad ecológica. La dimensión ecológica de la sustentabilidad implica preservar la integridad de los procesos naturales que garantizan los flujos de materia, energía y la preservación de la biodiversidad en su sentido más amplio, objetivando la conservación de la dotación de los recursos naturales.

Por otra parte, el paradigma de la sustentabilidad postula, además del mantenimiento de la biodiversidad, la sociodiversidad, es decir, el mantenimiento del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que permiten la reproducción del tejido social y garantizan la integración nacional a través de los tiempos (García & Priotto, 2008). Moldan *et al.* (2012) sostienen que el “pilar social” de la sustentabilidad, es probablemente el más importante y crítico para el sostenimiento a largo plazo de las civilizaciones humanas. La sustentabilidad social y cultural tiende a la igualdad, equidad y al bienestar humano. Estos objetivos se relacionan directamente con estrategias políticas. En este sentido, el fundamento político de la sustentabilidad se encuentra estrechamente vinculado al proceso de profundización de la democracia y de construcción de la ciudadanía (García & Priotto, 2008). Según los mismos autores, el primer objetivo supone el fortalecimiento de las organizaciones sociales y comunitarias, la redistribución de activos y de información hacia los sectores subordinados, el incremento de la capacidad de análisis de sus organizaciones y la capacitación para la toma de decisiones; mientras el segundo se logra a través de la apertura del aparato estatal al control ciudadano, la reactualización de los partidos políticos y de los procesos electorales, y por la incorporación del concepto de responsabilidad política en la actividad pública.

4.1.1. Hipótesis que guían la propuesta metodológica:

Partiendo de las bases anteriores, los indicadores definidos para evaluar la sustentabilidad de los sistemas hortícolas de la región, se construyeron a partir de tres hipótesis planteadas según las dimensiones consideradas.

En lo económico, un sistema hortícola será sustentable si: 1) puede proveer de un ingreso neto anual por grupo familiar que sea suficiente; 2) puede proveer de cinco a siete productos propios de relevancia para el consumo familiar por un plazo de más de un mes y medio y hasta tres meses al año y; 3) disminuye el riesgo económico en el tiempo a partir de tener al menos 6 o 7 productos anuales para el mercado y al menos 3 canales de comercialización.

En lo ecológico, un sistema hortícola será sustentable si: 1) conserva la vida en el suelo a través del descanso al menos una vez al año y existen al menos seis a siete cultivos al año; 2) el riesgo de erosión del suelo está controlado ya que el terreno posee una pendiente de menos de 3°, el suelo no está descubierto más de setenta y cinco días al año y los cultivos están orientados respecto a la pendiente principal a más de 20°; 3) el manejo de la biodiversidad es tal que más del 10% de la superficie del predio cuenta con una cobertura vegetal complementaria y 4) se realizan rotaciones al menos una vez cada dos años.

En lo socio-político-cultural, un sistema hortícola será sustentable si: 1) satisface ciertas necesidades sociales y culturales (como la dotación suficiente de equipamiento productivo), un tiempo diario promedio de trabajo menor a seis horas, un acompañamiento técnico periódico con al menos una visita al mes, la disposición de una obra social (o servicio médico

asistencial)² por el 65% o más de las personas que trabajan en la producción, existe la disponibilidad de agua potable para beber y cocinar, y se cuenta con vehículo propio para el transporte de la producción; 2) presenta un grado de satisfacción intermedio en continuar el sistema de producción aún debiendo realizar trabajos extraprediales, 3) mantiene al menos un grado de relación intermedio con personas, grupos e instituciones que hacen a la integración social, 4) posee conciencia ambiental al menos moderada (intermedia) y 5) existe capacidad de gestión dada por al menos un nivel intermedio de participación en organizaciones sectoriales de productores y acceso, al menos intermedio, a los beneficios de las políticas del Estado con influencia para los sistemas agrícolas hortícolas³.

Cabe aclarar que, en la presente propuesta no se ha incluido dentro de las hipótesis un aspecto central de la sustentabilidad socio-político-institucional como es la equidad en el sistema de producción, ya sea de género, en la distribución del trabajo, toma de decisiones, control de recursos, entre otras cuestiones. Este hecho radica en que un análisis de estas características demanda un cuestionario más profundo y un conocimiento pormenorizado de cada sistema de producción y sus actores. Sobre este aspecto se plantea avanzar en una etapa posterior a la presente propuesta metodológica.

4.2. Selección de indicadores, categorías de evaluación:

Partiendo las hipótesis explicitadas en el apartado anterior, se seleccionaron indicadores para analizar cada una de las dimensiones. La dimensión económica está compuesta por tres indicadores: A) los aportes al consumo familiar, B) los ingresos y C) el riesgo económico. La dimensión ecológica incluye tres indicadores: A) la conservación de la vida del suelo, B) el riesgo de erosión del suelo y C) el manejo de la biodiversidad. La dimensión socio-político-cultural, cuenta con cinco indicadores: A) las necesidades sociales y culturales, B) el grado de satisfacción del sistema de producción, C) la integración social, D) la conciencia ambiental y E) la capacidad de gestión. A su vez los indicadores de cada dimensión incluyen hasta tres subindicadores específicos, que fueron consensuados y ponderados por el equipo de trabajo, siguiendo el procedimiento empleado por Sarandón *et al.* (2006), Dellepiane y Sarandón (2008) y aplicado luego por Vazquez y Vignolles (2015), como fue mencionado en el apartado metodológico.

Los indicadores poseen cinco categorías cualitativas (0, 1, 2, 3, 4) que expresan de menor a mayor la peor y mejor condición de sustentabilidad en cada dimensión. Luego, los valores de los subindicadores se integran en una ecuación que permite obtener un valor de sustentabilidad para cada indicador y dimensión, comprendido entre 0 y 4. Finalmente, los valores obtenidos para cada dimensión se integran en un Índice de Sustentabilidad General (ISGen) definido a partir del promedio de los resultados obtenidos en cada dimensión. El valor total del Índice, ofrece una medida de cuanto un sistema agrícola hortícola se acerca o aleja de las condiciones de sustentabilidad en los mejores escenarios sobre los que se sostienen las hipótesis anteriores.

4.3. Propuesta metodológica:

La dimensión económica está compuesta por tres indicadores: A) los aportes al consumo familiar, B) los ingresos y C) el riesgo económico.

El indicador aportes al consumo familiar (A) se compone de dos subindicadores:

² Hace referencia al registro en el sistema de seguridad social.

³ Las categorías consideradas intermedias en estas hipótesis refieren a que: para alcanzar la sustentabilidad socio-político-cultural de los sistemas, el grado de aceptación, el grado de relación, la conciencia ambiental y la capacidad de gestión no es necesario que sean óptimos, pero sí deben superar umbrales básicos en el contexto general analizado.

- A1) Cantidad de productos propios que se consumen: menos de dos (0), entre dos y cuatro (1), entre cinco y siete (2), entre ocho y diez (3) y más de diez (4).
- A2) La disponibilidad promedio de los productos propios para el consumo: menos de un mes (0), entre un mes y un mes y medio (1), más de un mes y medio y hasta tres meses (2), más de tres meses y hasta seis meses (3) y más de seis meses al año (4).

En cuanto a los ingresos (B), se considera un indicador que admite las siguientes categorías:

- B) Ingreso mensual por grupo familiar (evaluado por el jefe o la jefa de hogar para la satisfacción de las necesidades propias de la familia): insuficientes (0), casi suficientes (1), suficientes (2), suficientes y con ahorros esporádicos (3), muy suficientes con ahorros continuos (4).

El indicador riesgo económico (C) posee tres subindicadores:

- C1) Cantidad de productos para el mercado en un año: hasta tres productos (0), de cuatro a cinco productos (1), de seis a siete productos (2), de ocho a nueve productos (3), diez o más productos (4).
- C2) Número de canales de comercialización: un canal (0), dos canales (1), tres canales (2), cuatro canales (3) y cinco o más canales (4).
- C3) Grado de inversión para el sostenimiento del ciclo productivo⁴: nueve o más insumos, servicios e infraestructura para los cultivos (0), ocho insumos (1), siete insumos (2), seis insumos (3) y hasta cinco insumos (4). Se consideran insumos, servicios e infraestructura para los cultivos: las semillas, plantines, tutores, abonos y fertilizantes, agroquímicos, servicio de labranza, mantillo e invernáculo.

El indicador económico (IK) queda expresado:

$$IK = \frac{(A1+A2)/2 + B + (C1+C2+2C3)/4}{3}$$

La dimensión ecológica está compuesta por tres indicadores: A) la conservación de la vida del suelo, B) el riesgo de erosión del suelo y C) el manejo de la biodiversidad.

La conservación de la vida del suelo consta de dos subindicadores:

- A1) Descanso del suelo (se considera como descanso un período de al menos 5 meses, momento que corresponde a un ciclo de un cultivo hortícola relativamente prolongado) y uso de abonos verdes entre ciclos de producción: no deja descansar el suelo (0), deja descansar el suelo esporádicamente (cada dos años o más) (1), deja descansar el suelo al menos una vez al año (2), deja descansar el suelo entre ciclos productivos (3) y deja descansar el suelo entre ciclos productivos e incorpora leguminosas o abonos verdes (4).
- A2) Diversificación de cultivos (variedad simultánea de cultivos): monocultivo o hasta tres cultivos al año (0), entre cuatro y cinco cultivos al año (1), entre seis y siete cultivos al año (2), entre ocho y nueve cultivos al año (3), diez o más cultivos al año (4).

El indicador riesgo de erosión del suelo (B) posee tres subindicadores:

- B1) Grado de pendiente: 5° o más (0), entre 3° y menos de 5° (1), entre 2° y menos de 3° (2), entre 1° y menos de 2° (3) y menos de 1° (4).

⁴ Este indicador se pondera el doble siguiendo procedimientos previos (Sarandón & Flores, 2009; Vazquez & Vignolles, 2015) y considerando la importancia que posee sobre los restantes: cuando este indicador mejora, es posible que se verifique una incidencia positiva sobre la cantidad de productos comercializados y el número de canales de comercialización.

- B2) Duración del período en que el suelo se encuentra descubierto⁵: más de noventa días al año de suelo descubierto (0), más de 75 días y hasta noventa días al año de suelo descubierto (1), más de sesenta días y hasta setenta y cinco días al año de suelo descubierto (2), más de cuarenta y cinco días y hasta sesenta días al año de suelo descubierto (3) hasta cuarenta y cinco días al año de suelo descubierto (4).
- B3) Orientación de los cultivos en relación a la pendiente: cultivos paralelos a la pendiente dominante (0), cultivos orientados hasta 20° con respecto a la pendiente dominante (1), cultivos orientados más de 20° y hasta 40° con respecto a la pendiente dominante (2), cultivos orientados más de 40° y hasta 60° con respecto a la pendiente dominante (3) y cultivos orientados más de 60° y hasta 90° con respecto a la pendiente dominante (4).

El indicador manejo de la biodiversidad (C) posee dos subindicadores:

- C1) Superficie del predio con cobertura vegetal complementaria (vegetación natural, monte, arbustos): sin superficie con cobertura vegetal complementaria (0), con hasta 10% de superficie con cobertura vegetal complementaria (1), más del 10% y hasta el 20% de la superficie del predio con cobertura vegetal complementaria (2), más del 20% y hasta el 30% de la superficie del predio con cobertura vegetal complementaria (3) y más del 30% de la superficie del predio con cobertura vegetal complementaria (4).
- C2) Rotación de cultivos (biodiversidad temporal): no realiza rotaciones (0), realiza rotaciones de forma esporádica (1), realiza rotaciones cada dos años (2), rota los cultivos al menos una vez al año (3) y rota los cultivos entre ciclos productivos (4).

El indicador ecológico (IE), se expresa de la siguiente manera:

$$IE = \frac{(A1+A2)/2 + (B1+2B2+B3)/4 + (C1+C2)/2}{3}$$

El indicador socio-político-cultural, cuenta con cinco subindicadores: A) las necesidades sociales y culturales, B) el grado de satisfacción del sistema de producción, C) la integración social, D) la conciencia ambiental y E) la capacidad de gestión.

El subindicador necesidades sociales y culturales (A) tiene seis subindicadores:

- A1) La dotación de equipamiento, referida a la provisión propia de elementos como el tractor, las herramientas de labranza, las herramientas para la protección de cultivos, el sitio adecuado para el almacenamiento de la producción y post-cosecha y el vehículo para el traslado personal. Las categorías del indicador dotación de equipamiento son: dotación insuficiente, al haber dos o menos elementos (0), dotación poco suficiente al haber tres elementos (1), dotación suficiente, al haber cuatro elementos (2), dotación más que suficiente, al haber cinco elementos (3), dotación muy suficiente, al haber seis o más elementos (4).
- A2) Las condiciones de trabajo se estimaron a través del promedio del tiempo de trabajo diario y sus categorías son: igual o mayor a nueve horas (0), igual o mayor a ocho horas y menor a nueve horas (1), igual o mayor a siete horas y menor a ocho horas (2), mayor a seis horas y menor a siete horas (3) y seis horas (4).
- A3) El acompañamiento técnico posee las categorías: no tiene (0), esporádico con al menos una visita trimestral (1), periódico, con al menos una visita

⁵ En este caso, el indicador se pondera doble porque se considera que es el que posee mayor incidencia en el riesgo de erosión, ocasionando efectos sinérgicos sobre los restantes. Dicha ponderación se basa en antecedentes previos (Sarandón & Flores, 2009; Vazquez & Vignolles, 2015).

mensual (2), semipermanente, con al menos una visita quincenal (3) y permanente con al menos una visita semanal (4).

- A4) El acceso a la salud se estimó a través del porcentaje de personas que trabajan en la producción que cuentan con obra social y sus categorías son: menos del 50% poseen obra social (0), entre el 50% y menos del 65% poseen obra social (1), entre el 65% y menos del 80% poseen obra social (2), entre el 80% y menos del 95% poseen obra social (3) y el 95% o más posee obra social (4).
- A5) El acceso al agua segura para el consumo tiene como categorías: agua de mala calidad química (nitritos y nitratos) y bacteriológica (0), agua de calidad desconocida para beber y cocinar, y no se incorporan regularmente prácticas de potabilización relativas a parámetros bacteriológicos (1), agua de calidad desconocida para beber y cocinar, pero se incorporan regularmente prácticas de potabilización relativas a parámetros bacteriológicos (2), agua de pozos profundos, encamisados y tanques en buen estado de mantenimiento (3) y agua de red o envasada (4).
- A6) La movilidad y el transporte para la producción o gestiones vinculadas a la producción posee las categorías: sin vehículo propio y con limitaciones para acceder a alternativas de transporte de la producción (0), sin vehículo propio y con alternativas accesibles de transporte para la producción (1), con vehículo propio pero de características no adecuadas (2), con vehículo propio, adecuado por sus características pero en mal estado de mantenimiento (3) y con vehículo propio, adecuado y en buen estado de mantenimiento (4).

Se considera un subindicador único para el grado de satisfacción del sistema de producción (B):

- B) El grado de satisfacción del sistema de producción se compone de las categorías⁶: busca otra actividad (0), no busca otra actividad, pero prefiere que sus hijos continúen con otra actividad (1), planea seguir en la actividad pero debe realizar trabajos extra-prediales para sostenerse en el sistema productivo (2), planea seguir en la actividad y no debe realizar trabajos extra-prediales para sostenerse en el sistema productivo (3) y está muy satisfecho con el sistema productivo y sus expectativas son crecientes (4).

Se contempla un único subindicador para la integración social (C):

- C) La integración social tiene las categorías: muy baja relación con personas, grupos e instituciones (0), baja relación con personas, grupos e instituciones (1), un grado de relación intermedia con personas, grupos e instituciones (2), una alta relación con personas, grupos e instituciones (3) y una muy alta relación con personas, grupos e instituciones (4).

Existe un único subindicador para la conciencia ambiental (D) para el cual se debieran ajustar las categorías en función de las respuestas que surjan de una pregunta abierta. No obstante, se consideran a priori las siguientes: conciencia ambiental muy baja (0), baja (1), moderada (2), alta (3) muy alta (4).

El indicador relativo a la capacidad de gestión cuenta con dos subindicadores (E):

- E1) Participación en organizaciones sectoriales de productores cuenta con las categorías: nula participación (0), muy baja participación (1), participación intermedia (2), alta participación (3) y muy alta participación (4).
- E2) Alcance de las políticas estatales de promoción de la actividad hortícola cuenta con las categorías: no accede a los beneficios del apoyo de las políticas

⁶ Tratándose de un único subindicador, se pondera el doble, tal como se registra en estudios antecedentes.

del Estado (0), tiene un acceso bajo a los beneficios de las políticas del Estado (1), tiene un acceso intermedio a los beneficios de las políticas del Estado (2), tiene un acceso alto a los beneficios de las políticas del Estado (3) y tiene un acceso muy alto a los beneficios de las políticas del Estado (4).

El Indicador socio-político-cultural (ISPC) se expresa de esta manera:

$$ISPC = \frac{(A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6)/6 + 2B + C + D + (E1 + E2)/2}{6}$$

El Índice de Sustentabilidad General (ISGen) para el sistema agrícola destinado a producción hortícola, queda expresado de esta manera

$$ISGen = (IK+IE+ISPC)/3$$

4.4. Aplicaciones preliminares:

Como fue mencionado en el apartado metodológico, el primer caso (Caso 1) corresponde a un tipo de producción en transición agroecológica, en tanto que el segundo (Caso 2) refiere a un tipo de producción convencional. La información necesaria para aplicar la metodología se obtuvo de entrevistas realizadas a los productores y de relevamientos llevados a cabo en los establecimientos correspondientes.

Los resultados obtenidos para el total del índice (ISGen) revelan que el Caso 1 alcanza un valor de 3,3 en tanto que para el Caso 2, el índice es 2,5. Las diferencias más significativas entre los establecimientos estudiados se relacionan con los valores del ISPC (Figura 2). Sin embargo, es importante analizar cada una de las dimensiones para profundizar en las causas que determinan los valores del ISGen.

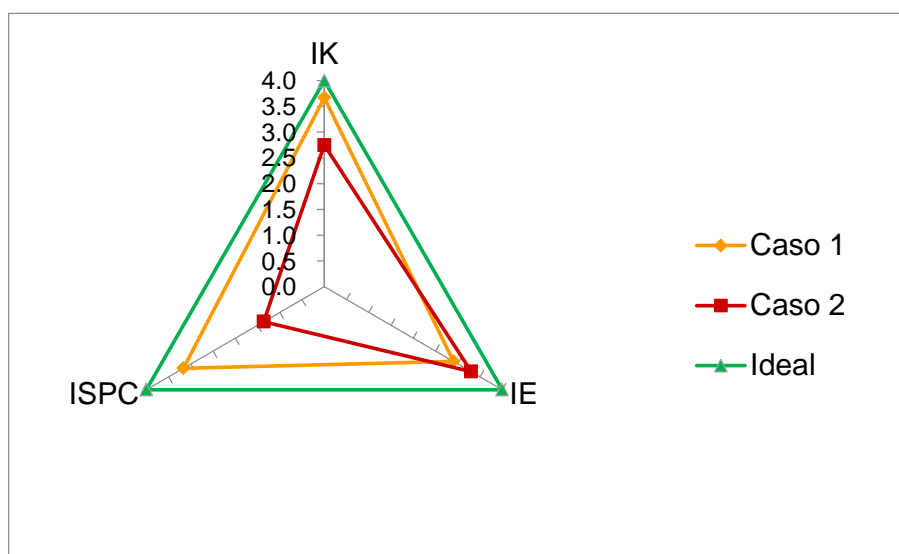


Figura 2. Índices obtenidos (ISGen) para los casos analizados (2017).

Cuando se examina la dimensión económica (IK), en la Figura 3 se observa que para el Caso 1, se verifican valores máximos en la mayor parte de los subindicadores, excepto en el número de canales de comercialización (2) y en el grado de inversión para el sostenimiento del ciclo productivo (3). En el Caso 2, el primer indicador mencionado adquiere una valoración de 1 y el segundo de 0. Esto puede atribuirse a que esta familia productora no dispone de medios de movilidad para el traslado de la producción ni ha desplegado otras formas de comercialización complementarias. Por otra parte, dado que el Caso 2 utiliza un modelo convencional, el productor es más dependiente de incorporar inversiones en cada ciclo productivo.

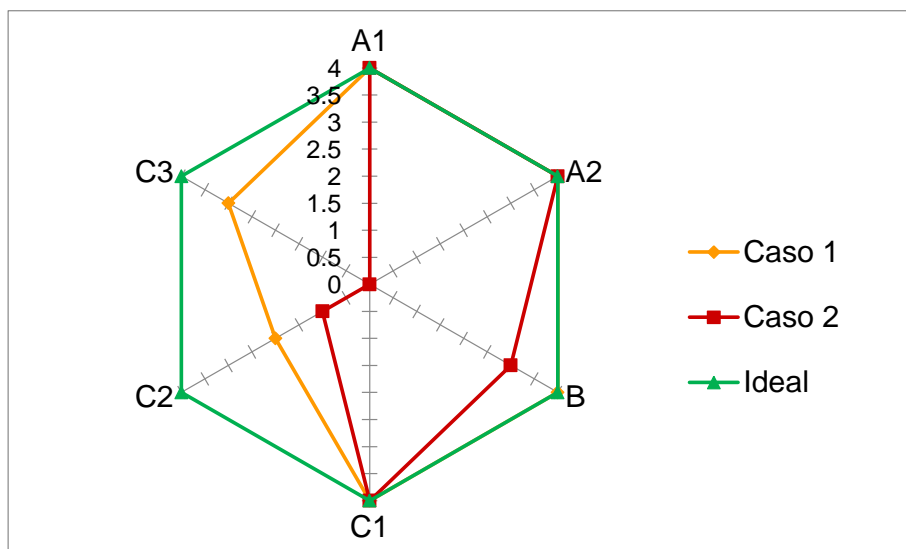


Figura 3. Subindicadores la dimensión económica (IK).

En contrapartida, es importante señalar que en el Caso 1, la situación creciente de empobrecimiento y el capital social fueron claves a la hora de iniciar una conversión hacia un proceso de transición agroecológica. En el Caso 2, la continuidad en el tipo de producción convencional se sostiene a costas de una intensificación del trabajo familiar y en los menores ingresos requeridos para la satisfacción de las necesidades. Resentir la satisfacción presente de necesidades es una estrategia habitual en muchas familias de origen andino, para amortiguar los riesgos e incertidumbres de los ciclos productivos agrícolas e incluso acumular capital.

No obstante, las diferencias obtenidas en el IK, la dimensión ecológica expresada en el IE (Figura 4), revela un contraste menos significativo, aunque mejores condiciones de sustentabilidad en el Caso 2 (3,3) respecto del Caso 1 (2,9).

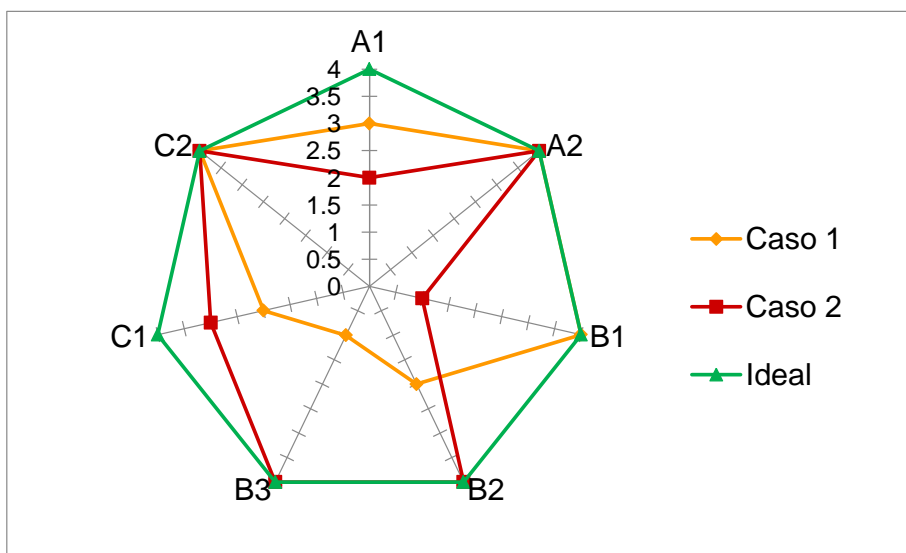


Figura 4. Subindicadores de la dimensión ecológica (IE).

Para este índice ecológico, la situación más crítica dentro de los valores analizados se presenta en el subindicador correspondiente a la duración del período en que el suelo se encuentra descubierto, que en el Caso 1 se ubica en el rango de entre más de setenta y cinco días y hasta noventa días. Si bien el suelo descubierto, constituye un factor de riesgo ante la erosión, la

percepción de la familia del Caso 1 es que dejar el suelo con una cobertura de vegetación espontánea durante el período entre cultivos le disminuye fuerza al desarrollo del cultivo que vendrá posteriormente. Asimismo, los subindicadores de orientación de los cultivos en relación a la pendiente y la superficie del predio con cobertura vegetal complementaria, también muestran una valoración inferior en el Caso 1. Ello se da porque en un sector del terreno, de aproximadamente el 30% de la superficie efectivamente productiva, los cultivos están orientados en el mismo sentido que la pendiente dominante. Por otra parte, si bien en ambos casos existe una buena proporción de cobertura vegetal complementaria, en el Caso 2 la proporción es mayor ya que solo se trabaja un tercio de la superficie total, quedando el resto de la superficie con un pastizal.

La dimensión socio-político-cultural (ISPC) señala condiciones de sustentabilidad más desfavorables para el Caso 2 (Figura 5). Los subindicadores dotación de equipamiento, condiciones de trabajo e integración social, revelan situaciones críticas (0).

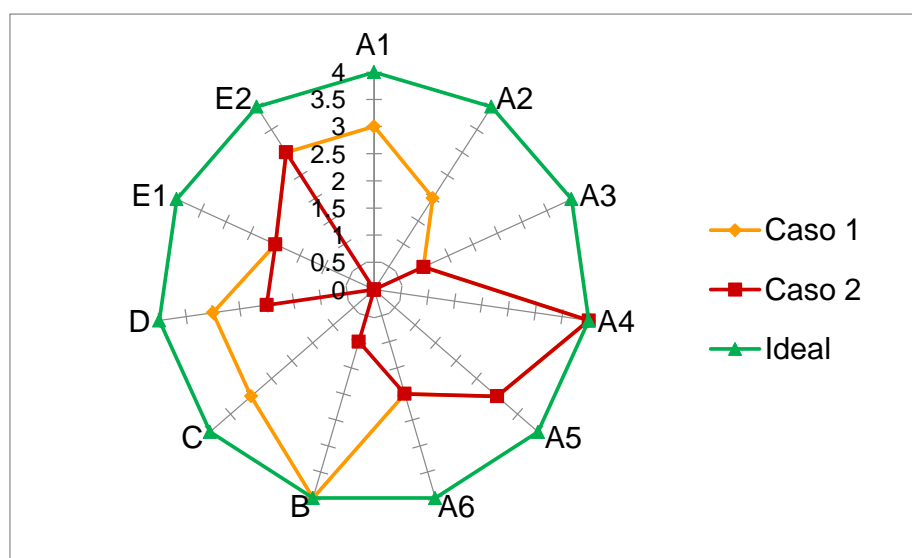


Figura 5. Subindicadores de la dimensión socio-político-cultural (ISPC).

La familia productora del Caso 2, no dispone de maquinarias ni herramientas de labranza propias, sostienen jornadas de trabajo prolongadas durante nueve o más horas en promedio y mantienen muy bajos vínculos con otras personas, grupos o instituciones. En cambio, la familia del Caso 1, cuenta con maquinarias propias, vehículo para el traslado personal, poseen jornadas de trabajo con una extensión de tiempo más reducida y mantienen mayores vínculos con otras personas y grupos, a través de amistades, actividades deportivas y recreativas. Otra valoración baja (1) se verifica en el Caso 2 en el grado de satisfacción del sistema de producción, ya que el productor preferiría que sus hijos no continúen con la actividad hortícola. Ello puede deberse a diversos factores, como la inestabilidad de ser arrendatarios y disponer poco equipamiento productivo, a las contingencias climáticas que afectan la actividad, a las condiciones de austeridad actuales, e incluso a que los hijos están escolarizados y muestran otras preferencias para sus trayectorias de vida. El acompañamiento técnico es bajo (1) en ambos establecimientos; si bien en ambos casos hubo mayor acompañamiento desde ámbitos estatales que en etapas anteriores, actualmente el acompañamiento está restringido por los recursos disponibles y por la posibilidad de que se acuerden temas de trabajo específicos con las familias.

El Caso 2 resuelve parte de su necesidad de información técnica a través de establecimientos de venta de insumos para la producción. La familia del Caso 1 suele realizar mayores consultas a los técnicos de ámbitos estatales. En los dos casos, el comentario de otro

productor puede ser tenido en cuenta para resolver problemas o cambiar la planificación productiva. Incluso, algunas decisiones de la producción, muchas veces están condicionadas “desde afuera”. Por ejemplo, la variedad de un cultivo a sembrar puede estar definida por la disponibilidad de alternativas que posea un proveedor de plantines al momento de plantar.

Más allá de los resultados obtenidos en esta primera instancia, las entrevistas realizadas y los casos analizados en profundidad, ponen en evidencia la necesidad de profundizar en la selección de indicadores que refieran al uso de agrotóxicos dado que, su empleo inadecuado incide negativamente sobre la sustentabilidad ecológica y también social, constituyendo uno de los problemas ambientales más preocupantes del periurbano productivo (Cabral & Zulaica, 2015)⁷.

5. Consideraciones finales

El presente estudio permitió arribar a un modelo evaluación de la sustentabilidad para sistemas hortícolas del sudeste bonaerense. Los indicadores y subindicadores seleccionados constituyen un punto de partida muy útil para comparar sistemas hortícolas y los mecanismos que inciden y/o amenazan la sustentabilidad de los mismos.

Sistematizar la sustentabilidad mediante indicadores operativos permite detectar fácilmente los puntos críticos sobre los cuales intervenir. Esta metodología es de fácil aplicación; sin embargo, está condicionada al acceso de información pormenorizada sobre cada situación en particular. En ese sentido, cabe destacar que los casos trabajados ya eran conocidos por los autores del trabajo, lo que facilitó no solo el acceso sino la profundidad en la indagación.

De acuerdo con Agol *et al.* (2014), la selección de indicadores es a menudo subjetiva, dependiendo en general de factores como costos, facilidad de comprensión, confiabilidad y comparabilidad, como así también de aspectos considerados como más relevantes en las distintas dimensiones de la sustentabilidad. En este caso, se ha avanzado en la elaboración metodológica asumiendo un enfoque que contempla la perspectiva de los técnicos-profesionales, sobre el que se espera avanzar incorporando una perspectiva participativa que permita re-construir la propuesta.

Las aplicaciones preliminares a los estudios de caso, permitieron profundizar en la operacionalización de la metodología. Si bien los resultados obtenidos para dos modelos contrastantes no son generalizables, los valores de sustentabilidad registrados ponen en evidencia la capacidad de síntesis de los indicadores para visualizar el estado de sistemas hortícolas. Las aplicaciones preliminares dan cuenta de que la situación más favorable para los indicadores de las dimensiones económica y socio-político-cultural, no necesariamente se manifiestan en la dimensión ecológica. Aún persisten prácticas referidas a la conservación de la vida en el suelo y al riesgo de erosión que inciden negativamente sobre el sistema y que debieran abordarse desde la dimensión socio-político-cultural.

En ese sentido, se destaca que la participación en organizaciones sociales y acceso a políticas estatales de apoyo, representan una dimensión política que influye significativamente sobre los sistemas productivos, incluso a nivel de predio. Así, los indicadores utilizados en la presente propuesta parten del supuesto de que existe una relación directa entre la estabilidad en el tiempo del sistema y la eficacia de las políticas de apoyo del estado hacia esos predios

⁷ Para el área hortícola del partido de General Pueyrredon, Souza Casadinho y Bocero (2008) indican, a través de sus investigaciones, que el modo de utilización de los plaguicidas lleva a incrementar sucesivamente las dosis de aplicación y hacerlas más frecuentes hasta cambiar por productos cuyos principios activos son cada vez más tóxicos. Asimismo, estudios realizados en el Partido (Miglioranza *et al.*, 2002; 2003), específicamente en la Laguna de los Padres y su área de influencia, detectan la presencia de organoclorados (entre ellos DDT) en suelos, productos frutihortícolas y en la fauna de la laguna.

productivos. Por otro lado, el nivel de organización entre los diversos actores productivos, incide en la sustentabilidad del sistema. En consecuencia, la esfera política aparece como un elemento clave en la toma de decisiones y en el acceso a recursos favorables para el desarrollo productivo, cuyas acciones serían de más difícil incidencia u obtención a nivel individual.

De los casos analizados surge la necesidad de incorporar a la metodología indicadores específicos vinculados con el régimen de tenencia de la tierra y la aplicación de agroquímicos, característica del modelo convencional. Asimismo, se considera central avanzar en el análisis de la equidad dentro de los sistemas productivos, que forma parte de la dimensión socio-política-cultural de la sustentabilidad.

Finalmente, se enfatiza en la importancia de la evaluación integral de los sistemas hortícolas a fin de contribuir con estrategias tendientes a la sustentabilidad del territorio productivo y en la necesidad de profundizar en la aplicación metodológica a partir de la incorporación de casos representativos de la zona y la región.

6. Referencias bibliográficas

- Agol, D. 2014. Latawiec, A.E., Strassburg, B.B.N., 2014. Evaluating impacts of development and conservation projects using sustainability indicators: opportunities and challenges. *Environmental Impact Assessment Review*, 48, 1–9
- Altieri, M. A. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica*, vol. 54 (4), pp. 371-386.
- Altieri, M. A. 1997. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. La Habana: Consorcio Latino Americano sobre Agroecología y Desarrollo.
- Baeza, M. (2002) *De las metodologías cualitativas en investigación científico social. Diseño y uso de instrumentos en la producción de sentido*. Concepción: Editorial de la Universidad de Concepción.
- Barsky, A. 2008. Bolivianización de la horticultura y los instrumentos de intervención territorial en el periurbano de Buenos Aires; Análisis de la experiencia de implementación de un programa de “buenas prácticas agropecuarias” en el Partido de Pilar. *X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Benencia, R. 2009. Inserción de bolivianos en el mercado de trabajo de la Argentina. *Congreso 2009 de la Asociación de Estudios Latinoamericanos LASA*, Río de Janeiro.
- Bocero, S. 2002. *Cultivos protegidos y problemas ambientales: un estudio de la horticultura marplatense en la década del noventa* (Tesis de Maestría en Ciencias Sociales), Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, FLACSO, UNMDP, Mar del Plata.
- Bolívar, H. 2011. Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. *CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 8 (1), 1-18.
- Braulio-Gonzalo, M., Bovea, M.D. & Ruá, M.J. 2015. Sustainability on the urban scale: Proposal of a structure of indicators for the Spanish context. *Environmental Impact Assessment Review*, 53, 16-30.
- Burmester, M. 2004. *Un estudio de caso: la problemática ambiental en la Cuenca Frutihortícola de la ciudad de Mar del Plata, Partido de General Pueyrredon* (Tesis de Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano), Centro de Investigaciones Ambientales, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, UNMDP, Mar del Plata.

- Cabral, V. & Zulaica, L. 2015. Análisis de la vulnerabilidad socioambiental en áreas del periurbano de Mar del Plata (Argentina) expuestas a agroquímicos. *Multiciencias*, 15 (2), 172-180.
- Carrozzi, L. & Viteri, M. L. 2002. Transformaciones en tecnología hortícola. Mar del Plata, Argentina. *Rev. FCA UNCuyo*, XXXIV (2), 81-85.
- Costanza, R. & Daly, H. 1992. Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*, 6, 37-46.
- Dávila Newman, G. 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12, 180-205.
- Dellepiane, A.V. & Sarandón, S. 2008. Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología*, 3 (3), 67-78.
- Dizdaroglu, D., 2015. Developing micro-level urban ecosystem indicators for sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, 119-124.
- Fernández Núñez, L. 2006. ¿Cómo analizar datos cualitativos? *Butlletí LaRecerca*. Recuperado de: http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha_7-cast.pdf
- Ferraro, R., Zulaica, L. & Echechuri, H. 2013. Perspectivas de abordaje y caracterización del periurbano de Mar del Plata, Argentina. *Letras Verdes*, 13, 19-40.
- García, D. & Priotto, G. 2008. *Módulo 2: La sustentabilidad como discurso ideológico*. Buenos Aires: Programa de Estrategia Nacional de Educación Ambiental, SAySD.
- Gobierno de la Provincia De Buenos Aires. 2005. *Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires*. La Plata: Ministerio de Economía – Ministerio de Asuntos Agrarios, Consejo Federal de Inversiones.
- Goodland, R. (coord.). 1997. *Medio ambiente y desarrollo sostenible: más allá del informe Brundtland*. Madrid: Trotta.
- Guimarães, R. 2003. *Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa*. Santiago de Chile: CEPAL, Serie Medio Ambiente, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, N° 67.
- Guzmán Casado, G. & Morales Hernández, J. 2012. Agroecología y agricultura ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria. *Revista Agroecología*, 6, 55-62.
- Harte, M. J. 1995. Ecology, sustainability, and environment as capital. *Ecological Economics*, 15, 157-164.
- Holden, M. 2013. Sustainability indicator systems within urban governance: Usability analysis of sustainability indicator systems as boundary objects. *Ecological Indicators*, 32, 89-96.
- Iglesias, D., Zanotti, N., Iturrioz, G., Alvarez Costa, E., D'adam, H., Wiedenhofer, K. & Vasallo, J. 2008. El balance de nutrientes en la Provincia de La Pampa y sus implicancias económicas. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 9, 19-30.
- INTA. 1994. *Censo Hortícola del Partido de General Pueyrredon, campaña 1993/1994*. Mar del Plata: Oficina INTA Mar del Plata.
- INTA. 2015. *Descripción de la producción en el Cinturón Hortícola de Mar del Plata*. Mar del Plata: Oficina de Información Técnica Mar del Plata.
- King, L.O. 2016. Functional sustainability indicators. *Ecological Indicators*, 66, 121-131.
- Kwatra, S., Kumar, A., Sharma, P. *et al.* 2016. Benchmarking sustainability using indicators: An Indian case study. *Ecological Indicators*, 61, 928-940
- Marasas, M. (comp.) 2012. *El camino de la transición agroecológica*. Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Miglioranza, K. S. B., González Sagrario, M. A., Aizpún De Moreno, J. E.,

- Moreno, V. J. & Escalante, A. H. 2002. Agricultural soils as a potential source of input of organochlorine pesticides into a nearby pond. *Environmental Science and Pollution Research*, 9 (4), 250-256.
- Miglioranza, K. S. B., Aizpún De Moreno, J. E. & Moreno, V. J. 2003. Trends in Soil Sciences: Organochlorine pesticides in Argentinean soils. *Journal Soil and Sediments*, 4 (3), 264-265.
- Moldan, B., Janouskova, S. & Hak, T. 2012. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17, 4-3.
- Moreno-Pires, S. & Fidélis, T. 2012. A proposal to explore the role of sustainability indicators in local governance contexts: The case of Palmela, Portugal. *Ecological Indicators*, 23, 608-615.
- Mori, K. & Christodoulou, A. 2012. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental Impact Assessment Review*, 32, 94-106.
- Oosterheld, M. 2008. Impacto de la agricultura sobre los agroecosistemas. Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes. *Ecología Austral*, 18, 337-346.
- Pengue, W. 2004. Producción agroexportadora e (in)seguridad alimentaria: El caso de la soja en Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1, 46-55.
- Rametsteiner, E., Pülzl, H., Alkan-Olsson, J. & Frederiksen, P. 2011. Sustainability indicator development - science or political negotiation? *Ecological Indicators*, 11, 61-70.
- Reyers, B., Stafford-Smith, M., Heinz Erb, K., et al. 2017. Essential Variables help to focus Sustainable Development Goals monitoring. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 97-105.
- Sánchez, R. M. 2010. *El Cinturón Frutihortícola Marplatense. Evolución y transformación socio-productiva*. Mar del Plata: EUDEM.
- Sarandón, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En S. Sarandón (editor). *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable* (pp. 393-414). La Plata: Ediciones Científicas Americanas.
- Sarandón, S. (director). 2013. *Relevamiento de la utilización de agroquímicos en la provincia de Buenos Aires. Mapa de situación e incidencia sobre la salud*. La Plata: Defensor del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires – Universidad Nacional de La Plata.
- Sarandón, S. & Flores, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Revista Agroecología*, 4, 19-28.
- Sarandón, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L. & Negrete, E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Agroecología*, 1, 19-28.
- Singh, R., Murty, H., Gupta, S. & Dikshit, A. 2009. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 9 (2), 189-212.
- Souza Casadinho, O. J. & Bocero, S. 2008. Agrotóxicos: condiciones de utilización en la horticultura de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 9, 87-101.
- Tran, L. 2016. An interactive method to select a set of sustainable urban development indicators. *Ecological Indicators*, 61, 418-427.
- UN. 1992. *Earth Summit Agenda 21 – The United Nations Programme of Action from Rio*. UN Department of Economic and Social Affairs.
- Vazquez, P. & Vignolles, M. 2015. Establecimiento agroproductivo

- ecológico vs. agricultura convencional: Partido de Tandil, Provincia de Buenos Aires. *Sociedade & Natureza*, vol. 27 (2), pp. 267-280.
- Vazquez, P. & Zulaica, L. 2011. Cambios agroproductivos y problemas ambientales en la Cuenca del río Quequén Grande (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista Geografía*, vol. 36 (2), pp. 283-296.
- Viglizzo, E., Frank, F. & Carreño, L. 2006. Situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. En A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (editores). *La Situación Ambiental Argentina 2005* (pp. 263-278). Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre.
- Viglizzo, E., Lértora, F., Pordomingo, A., Bernardos, J., Roberto, Z. & Del Valle, H. 2001. Ecological lessons and applications from one century of low intensity farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 81, 65-81.
- Wood, S.L.R., Jones, S.K., Johnson, J.A. *et al.* 2018. Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, 29, 70–82.
- Zulaica, L. & Ferraro, R. 2013. Lineamientos para el ordenamiento del periurbano de la ciudad de Mar del Plata (Argentina), a partir de la definición de sistemas territoriales. *Revista Geografía em Questão*, 6 (1), 202-230.