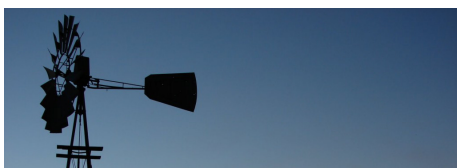


X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Eje temático N°: 2- Bienes naturales, problemas medioambientales y sostenibilidad del desarrollo agrario. Extractivismo, “sojización” y otros debates. Agroecología.

Lineamientos para abordar aspectos complejos con indicadores. Una mirada desde el enfoque de la Agroecología

María Luz Blandi ^{1,2}, Natalia Agustina Gargoloff ², María José Iermanó ^{1,3}

1- CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; 2-Cátedra de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales -UNLP- 3- INTA, EEA Bella Vista, Corrientes

marilublandi@hotmail.com; agustinagargolff@gmail.com; mariajoseiermano@gmail.com

INTRODUCCION

El proceso de modernización tecnológica ocurrido en la agricultura en las últimas décadas, asociado a un uso intensivo de insumos, ha logrado aumentar la productividad y rentabilidad de los sistemas más tecnificados (Caporal, 2009; Andrade, 2011). Sin embargo, ha generado problemas ecológico-productivos, económicos y sociales, que plantean la crisis del actual modelo de producción agropecuaria y ponen en duda su permanencia en el tiempo.

La causa de ello es que bajo el paradigma de la Revolución Verde, aun predominante, se ha abordado el estudio de los sistemas agropecuarios de manera simplista y fraccionada. Por un lado, los aspectos culturales son exclusivamente abordados por las ciencias sociales, como la antropología y la sociología, mientras que los aspectos biológicos y tecnológicos son exclusivamente estudiados por las ciencias biológicas, como las ciencias agronómicas, la ecología y la ciencia del suelo, entre otras. Sin embargo, los agroecosistemas son sistemas más complejos de lo que se creía hasta ahora, en donde los componentes biológicos y culturales están en íntima relación (Stupino et al., 2014).

Esta complejidad plantea nuevos escenarios, donde han surgido problemas, desafíos y nuevas preguntas (Morin, 1990; Leff, 1994) que la ciencia convencional no es capaz de resolver, por lo que se requiere un nuevo paradigma capaz de abordarla (Kuhn, 2004). Es así que, incorporar este nuevo paradigma en las ciencias en general, y en particular, en las agronómicas es uno de los desafíos de la actualidad. Este proceso debe ir acompañado de nuevos instrumentos y herramientas metodológicas que mantengan la

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



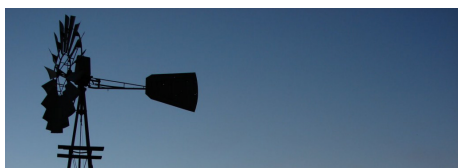
complejidad pero que, a su vez, permitan analizarla. En suma, se entiende que este nuevo paradigma de la complejidad que orbita de marco teórico y metodológico, es necesario para la toma de decisiones sobre conceptos complejos que han surgido, como el potencial de regulación biótica, la resiliencia socio ecológica, el conocimiento ambiental local, entre otros, en donde el enfoque reduccionista no se puede utilizar.

Como señala Kuhn (2004), la ciencia trabaja entre paradigmas, cuando la ciencia puede responder a las preguntas es un periodo de ciencia normal y no es puesta en duda. Pero cuando las comunidades científicas, bajo un paradigma, no pueden encontrar las respuestas, como ahora, por ejemplo, como en el caso de la contaminación por el uso de pesticidas y sus riesgos en la salud humana, opera una crisis, la observación de que algo anda mal. Esto produce una ruptura y a partir de ello se radica la necesidad de un nuevo paradigma y comienza un período de ciencia pos normal (Funtowicz & Ravetz, 1993). Así, queda en evidencia la necesidad de nuevos instrumentos para avanzar, y dentro de ellos, la participación de los actores involucrados es fundamental.

En este contexto, la Agroecología como un nuevo enfoque científico multidisciplinario, plantea una nueva forma de pensar y hacer agricultura, con un marco holístico e interdisciplinario, que permite comprender la complejidad de los agroecosistemas de manera integrada, rompiendo con el aislamiento de las disciplinas. Se nutre de disciplinas científicas como la agronomía, ecología, sociología, etnobotánica, y otras, así como de saberes, conocimientos y experiencias de agricultores, para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables. Desde este enfoque, se intenta avanzar en abordar lo complejo, desarrollando instrumentos flexibles y poderosos para analizar la realidad, lo que representa un gran desafío. En este sentido, la metodología de indicadores comenzó a utilizarse para abordar conceptos como la sustentabilidad y permitió simplificar sus multidimensiones en valores objetivos y claros. Ejemplo de ello es la metodología desarrollada por Sarandón y Flores (2009), quienes, a partir de la definición de sustentabilidad, propusieron desarmar el concepto en otros más pequeños hasta llegar a variables que puedan ser medibles, es decir, los indicadores. Pero se entiende que esta herramienta cuenta con un poder de uso más amplio que la

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



sustentabilidad. Por ello, en base a ese antecedente, en el presente trabajo se pretende exponer un instrumento conceptual: “el mapa mental” para crear y aplicar indicadores, que sea de utilidad en el abordaje de cualquier aspecto complejo. Siguiendo a Villalustre Martínez y Del Moral Pérez (2010) los organizadores gráficos, como mapas conceptuales o mapas mentales permiten estructurar la información apoyados en representaciones visuales donde se destacan los elementos importantes y se ven las relaciones explicativas o jerárquicas que conforman una única estructura coherente. A través de una estructura de pensamiento, se plantea desarmar conceptos complejos para hacerlos verificables y /o medibles, para luego analizarlos integrando su complejidad. Por lo tanto, el objetivo es identificar lineamientos para evaluar aspectos complejos a través de la metodología de indicadores. Se entiende que para avanzar hacia un nuevo paradigma desde la Agroecología, es fundamental desarrollar y perfeccionar metodologías que permitan un mayor entendimiento del funcionamiento de los agroecosistemas entendiendo su complejidad.

DESARROLLO

A continuación se desarrollan los lineamientos teóricos y metodológicos de la metodología de indicadores para abordar conceptos complejos y su ejemplificación con un estudio de caso.

1. LINEAMIENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DE LA METODOLOGÍA DE INDICADORES

Para facilitar el proceso de construcción y aplicación de los indicadores, se proponen algunos pasos que pueden considerarse universales y que auxilian dicho proceso, organizados en dos etapas (Figura 1). A esta figura la hemos llamado “Mapa mental”, pues es un organizador gráfico del conocimiento, en este caso, el recorrido conceptual que facilita la comprensión y asimilación del concepto complejo y su desglose en unidades de análisis más pequeñas, que son en última instancia las variables a evaluar o indicadores.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017

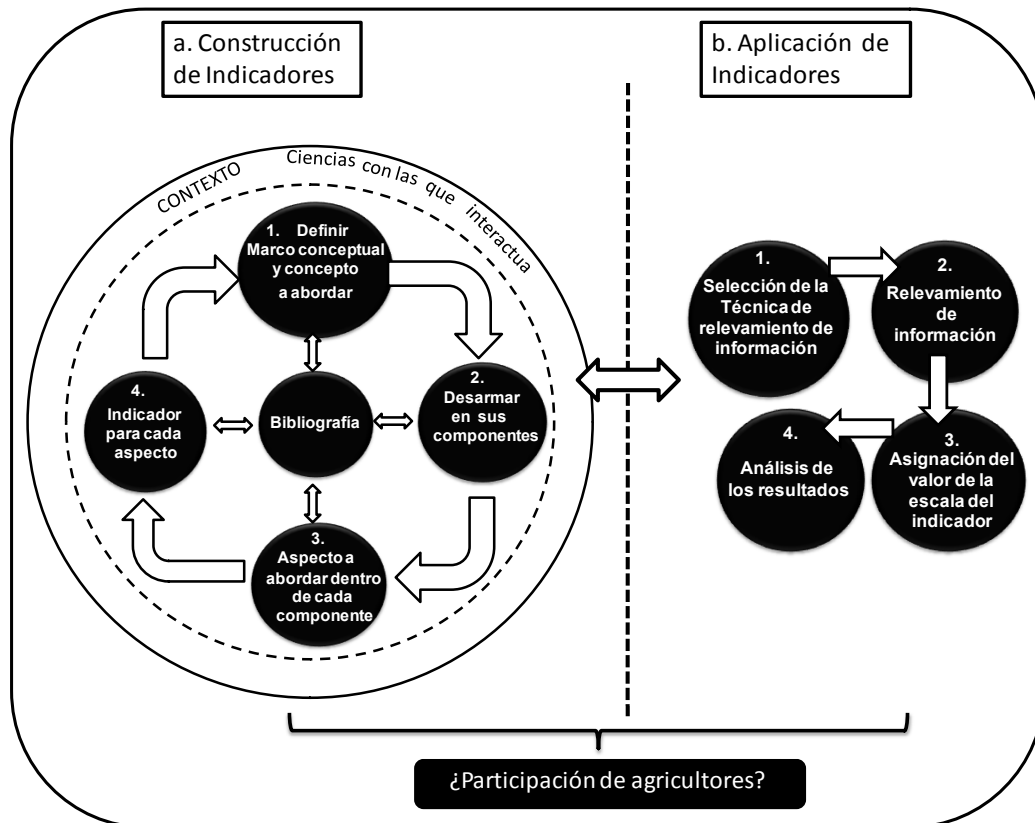


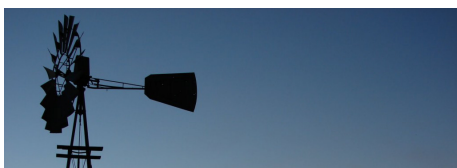
Figura 1. Proceso de construcción (a) y aplicación de indicadores (b): mapa mental que representa el pensamiento lógico en el recorrido hacia la construcción de indicadores y el relevamiento de información para su aplicación.

La etapa de construcción de indicadores abarca los cuatro pasos iniciales: definir el marco conceptual y el concepto a evaluar, desarmarlo en sus componentes, precisar los aspectos a abordar dentro de cada componente y crear los indicadores. Estos pasos están en permanente interacción con la recopilación y análisis bibliográfico, dado que los indicadores se construyen para cada situación particular.

La etapa de aplicación de indicadores se basa en otros cuatro pasos, principalmente definidos por el relevamiento de la información. En esta etapa, es fundamental la definición de la técnica de relevamiento. Ambas etapas son dependientes y se

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



retroalimentan, ya que el tipo de relevamiento depende de los indicadores y, a su vez, los mismos serán construidos en función de las posibilidades de relevamiento o muestreo.

Los actores involucrados en la metodología serán diferentes según el tipo de estudio (agricultores, investigadores, políticos, consumidores, etc.), al igual que el momento de la participación (en todo el proceso o algunos pasos en particular). Para el caso de estudios agrarios, tiene especial importancia el momento en que participan los agricultores (Marandure et al., 2017; Jónsson et al., 2016).

1.a Construcción de indicadores

1.a.1 Definición del concepto.

El objetivo de este paso es entender el concepto complejo o la temática que se pretende estudiar a partir de una definición ampliada de su significado, para luego dividirlo en los principales componentes que estructuran dicha definición. Para ello, en primer lugar, se debe explicitar el marco conceptual desde el cual se trabaja, junto con las hipótesis y objetivos de análisis.

Para lograr una definición robusta y precisa de lo que se pretende evaluar o medir, es fundamental que esta tenga el respaldo científico adecuado a partir de la revisión bibliográfica, para lo cual es necesario considerar las ciencias relacionadas y las teorías existentes en relación al concepto que se pretende abordar para orientar dicha búsqueda. Asimismo es importante que se contemple el saber local a través de informantes claves. Se deben elegir las definiciones que mejor se ajusten según el marco conceptual elegido. Además, van a depender de la situación que se pretende analizar, del contexto en el que este inserto el estudio y la escala de evaluación. Con esos elementos, se define el concepto que se quiere analizar. Por ejemplo, Iermanó et al. (2015) basándose en ciencias como la ecología y la agronomía, definieron a la agrobiodiversidad como la diversidad biológica agrícola que incluye los componentes pertinentes a la alimentación, la agricultura y el ecosistema agrícola.

1.a.2 Desarmar el concepto en componentes o dimensiones.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Este paso es el más importante del Mapa Mental. Pues, aquí se busca desarmar el concepto en los principales componentes que estructuran dicha definición, ya que el concepto en sí mismo es sólo una definición que representa un bloque, y, por lo tanto, no se puede usar para la toma de decisiones. Por ello, se debe transformar el concepto en variables que luego puedan ser medibles.

En función de la definición elegida, se desarma el concepto en sus componentes. La cantidad de dichos componentes dependerá del concepto adoptado. Por ejemplo, para el caso del uso sustentable del agua, Deluchi et al. (2015) desagregaron el concepto en 2 dimensiones: cantidad y calidad del recurso agua. Cuanto más clara sea la definición adoptada, más coherente y sencilla será su desglose en partes más pequeñas que luego serán abordadas.

1.a.3 Aspectos a abordar dentro de cada componente o dimensión.

Una vez identificados los componentes o dimensiones, se seleccionan dentro de cada una, los aspectos a desarrollar, siempre teniendo presente el objetivo de análisis y el marco conceptual. Para ello, debemos pensar cuáles son las características que influyen de alguna manera en dichos aspectos. Por ejemplo, en el caso de la agrobiodiversidad, si se está evaluando la biodiversidad temporal, los aspectos que más influyen en su composición son las rotaciones, los ciclos de cultivo, la frecuencia e intensidad de los disturbios ocasionados por la labranza, el pastoreo, y la cosecha, entre otros (Iermanó et al., 2015). Este tipo de razonamiento permite definir los aspectos que se convertirán en indicadores.

1.a.4 Creación de indicadores.

Los indicadores son variables cualitativas o cuantitativas que permiten medir cada una de esas características. Es necesario que cada indicador cuente con una escala en donde cada nivel representa una situación diferente. Esto permite integrar varios indicadores de distinta naturaleza, en otros más sintéticos o robusto. Así, aspectos complejos como por ejemplo actitudes y visiones de un agricultor se puedan analizar, lo que le da una potencia que pocos instrumentos tienen. Los puntos más altos de la escala deben representar las situaciones más deseables, mientras que los niveles más bajos

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



representan las situaciones menos deseables. De esta manera, todos los valores, independientemente de su unidad original, se transforman a esta escala, es decir, se estandarizan, para poder comparar indicadores. La elección del contenido que formará cada nivel estará en función de los objetivos y de la profundidad del estudio, y se correlaciona con las posibilidades de relevamiento de la información.

En general, algunos indicadores tienen más relevancia que otros, por ello, es posible ponderar dichos indicadores, es decir, otorgarles un valor mayor en relación a otros indicadores (Sarandón y Flores, 2009). Este punto es importante para resaltar la relevancia de ciertas características o componentes

1.b Aplicación de indicadores

1.b.1 Selección de técnicas de relevamiento de la información

Según el objetivo de la investigación y del tipo de información que se quiera relevar, se seleccionarán los instrumentos para la recolección de datos. Para un mismo estudio puede utilizarse una o varias técnicas, dependiendo de los indicadores. Si la información que se necesita para completar los indicadores son datos a nivel macro, es decir regionales, se pueden obtener por recopilación y análisis bibliográfico (Abbona, 2017). En caso de necesitar relevar información sobre los componentes biológicos, generalmente a nivel de finca, será necesario realizar muestreos y su posterior procesamiento en laboratorio (por ejemplo, de especies cultivadas, vegetación espontánea, artropodofauna, etc.) (Roboredo et al., 2016). En este paso se debe definir la técnica de muestreo: tipo (por ejemplo censos florísticos, trampas de caída, etc.), cantidad, distribución en el universo de estudio, momento, etc., así como las técnicas de procesamiento en gabinete o laboratorio. Particular énfasis se le otorga a las encuestas, cuestionarios y entrevistas, ya que son las técnicas de relevamiento más utilizadas al trabajar con indicadores. Ello se debe a que permiten relevar gran cantidad de información de forma sencilla. Cuando el estudio y los indicadores construidos contemplan cuestiones relacionadas a los conocimientos, creencias, motivaciones, entre otros, es conveniente entrevistar a las personas donde ese conocimiento es puesto en

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



práctica (Mello Amorozo and Viertler, 2010). Por ejemplo, si estamos trabajando con agricultores, el lugar de la entrevista, debiera ser la misma finca donde tiene su producción.

1.b.2 Relevamiento de la información

Es el momento cuando se realizan la recopilación bibliográfica, las entrevistas o los muestreos. Por lo general, se incluye un pedido de consentimiento al actor involucrado, donde se expone el objetivo del encuentro y se le pide permiso explícito para grabar, sacar fotos, tomar muestras y publicar los resultados de la investigación. Este paso puede ir acompañado de un croquis de la unidad productiva, diario de campo, cuaderno de notas, observación directa, listados libres, medio audio visual como fotografías y grabación de las entrevistas (Albuquerque et al., 2010, Martin 1995). Además involucra a todos los elementos necesarios para realizar los muestreos, cuando el estudio los contempla.

1.b.3 Asignación del valor de la escala del indicador

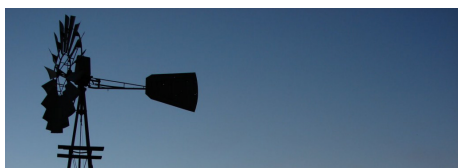
En este paso, a partir de la información recolectada, se elige cuál de las opciones de la escala es la más adecuada, es decir, se procede al completado de los indicadores. Para ello, es necesario un proceso previo de procesamiento de la información recolectada, ya sea mediante el trabajo de laboratorio, sistematización y análisis de las entrevistas, realización de cálculos en gabinete, etc., que nos permitirá obtener el dato final para elegir el valor. Por ejemplo, cuando se utiliza como indicador el balance de nutrientes, se recopila la información sobre las entradas y salidas de nutrientes al sistema, luego se procede al cálculo del balance, y a partir del valor obtenido, se elige cuál de las opciones de la escala del indicador es la más adecuada. Este procedimiento se repite con cada indicador, en función del tipo de resultado que demande la escala.

1.b.4 Análisis de los resultados según gráficos o tablas

Finalmente, con los indicadores completos, se pueden volcar los resultados a gráficos en forma de tela de araña o tablas. Por ejemplo, si el análisis se realiza a nivel de finca este tipo de gráfico permite visualizar de manera sencilla las diferencias entre los

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



agroecosistemas. También es útil para comparar los resultados entre grupos de agricultores o diferentes modelos de producción (Roboredo et al., 2016; Marandure et al., 2017). A partir del análisis del gráfico en forma de tela de araña se identifican para cada componente los puntos críticos y las fortalezas, es decir, los puntos más cercanos y más alejados del centro, respectivamente. Esto otorga una visión integradora y holística a partir de la cual es posible reconstruir el concepto.

1.c Participación de agricultores

Desde los marcos teóricos-metodológicos de la Agroecología, el estudio de los sistemas agrarios debe incluir la participación de los agricultores, debido a que los considera como sujetos del proceso de investigación y porque reconoce su íntima relación con el agroecosistema. Por ello, es necesario establecer cuál sería el momento o la instancia de la participación. Algunos autores mencionan que la participación ocurre en la mayor cantidad de pasos posibles (Chango Amaguaña, 2014), mientras que otros refieren solamente a algunas instancias, como la construcción (Marandure et al., 2017), la validación (Jónsson et al., 2016), la ponderación (Lefroy et al., 2000) o el relevamiento de información (Silva-Laya et al., 2016).

2. ESTUDIO DE CASO: Armado y aplicación de Indicadores al estudio del conocimiento ambiental local de la agrobiodiversidad en horticultores de La Plata, Argentina.

El desarrollo de un estudio de caso permite exponer con un ejemplo la lógica con que se construyen y aplican los indicadores. En este caso se utilizó esta metodología para abordar el conocimiento ambiental local de la agrobiodiversidad en horticultores de La Plata, Argentina (Figura 2) (Gargoloff & Sarandón, 2015).

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017

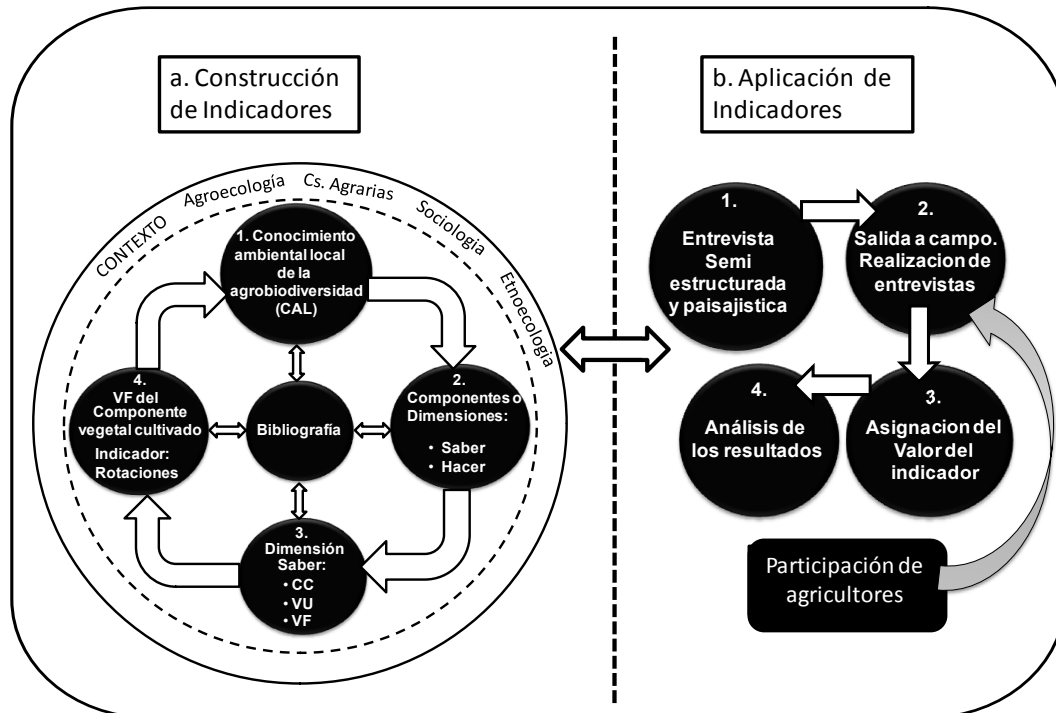


Figura 2. Mapa Mental: Proceso de construcción (a) y aplicación de indicadores (b) al estudio del conocimiento ambiental local de la agrobiodiversidad en horticultores de La Plata, Argentina. (CC): conocimiento de los componentes, (VU): valor de uso, (VF): valor funcional.

2.a Proceso de construcción de indicadores

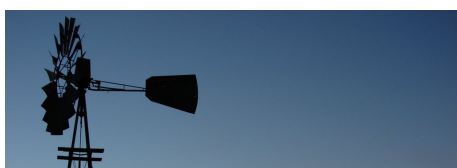
2.a.1 Definición del concepto.

Para definir con claridad el marco conceptual y el concepto a abordar algunas preguntas orientadoras fueron: ¿Qué se entiende por sustentabilidad y qué aspectos comprende?, ¿Por qué es importante el conocimiento ambiental local para la sustentabilidad?, ¿Qué se entiende por conocimiento ambiental local?

Se definió agricultura sustentable como “aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los agroecosistemas que lo soportan” (Sarandón et al., 2006). Es

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



decir, un modelo de agricultura que sea: económicamente viable, ecológicamente adecuada, social y culturalmente aceptada. Además, se definió el Conocimiento Ambiental Local de la Agrobiodiversidad (CAL) como “el conocimiento y la valoración que tienen los agricultores acerca de los componentes, usos y funciones de la agrobiodiversidad y el manejo ecológicamente adecuado de dicho componente”.

2.a.2 Desarmar el concepto en componentes o dimensiones.

La definición de CAL nos orienta a desarmar el concepto en dos componentes o dimensiones. Una vinculada al conocimiento de los agricultores en cuanto a la agrobiodiversidad que se denominó “Saber” (Tabla 1) y otra que hace referencia al impacto del manejo que realizan los agricultores, sobre la conservación de dicho recurso natural, “Hacer”.

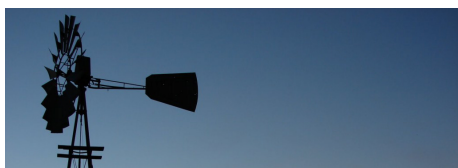
Tabla1: Ámbitos, categorías e indicadores empleados en el análisis de la dimensión “Saber”: Indicadores que contemplan el conocimiento y la valoración que los agricultores tienen de los componentes, usos y funciones de la agrobiodiversidad.

Fuente: tomado de Gargoloff et al., 2017.

Ámbito	Categoría	Indicadores
Conocimiento de los componentes de la diversidad	Vegetal cultivado	Cultivos que realiza.
	Vegetal espontáneo	Reconocimiento de la vegetación espontánea.
	Animal (Entomológico)	Reconocimiento del componente animal.
Valor de uso directo del componente vegetal	Vegetal (cultivado y espontáneo)	Usos de las especies.
Valor funcional de los componentes de la diversidad	Vegetal cultivado	Origen del material reproductivo.
		Número de especies cultivadas.
		Distribución espacial de los cultivos.
		Asociación de cultivos.
		Rotaciones.
	Vegetal espontáneo	Rol ecológico.
	Animal (Artrópodos)	Rol ecológico.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



2.a.3 Aspectos a abordar dentro de cada componente o dimensión.

En el siguiente paso se definieron aspectos que se vinculan estrechamente con cada una de las dimensiones o componentes y que las explican. Algunas preguntas utilizadas fueron ¿cuáles son los aspectos que influyen sobre dichas dimensiones?, ¿Qué características definen cada dimensión de manera más específica?, ¿Cómo podemos ampliar la información que brinda cada una de las dimensiones?

Se definieron para la dimensión “**Saber**” tres ámbitos de análisis a) el reconocimiento de los componentes de la agrobiodiversidad b) el valor de uso directo que le otorgan los agricultores al componente vegetal espontaneo y c) el valor de uso funcional de los componentes. Dentro de cada ámbito se especificó aún más y se incluyeron siete categorías. De esta manera, en este recorrido que comenzó con la definición del concepto a abordar y continuó con la definición de aspectos particulares, los mismos se mantuvieron coherentes con el marco conceptual.

La dimensión “**Hacer**” fue abordada en un ámbito y tres categorías que son los componentes de la agrobiodiversidad. Por lo tanto las tres categorías fueron el manejo de: a) vegetal cultivado, b) vegetal espontáneo y, c) animal (artrópodos).

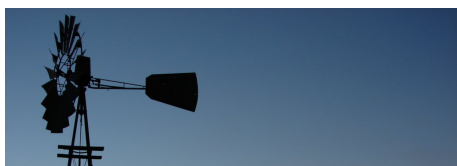
2.a.4 Creación de indicadores.

En esta instancia las preguntas que orientaron la definición y construcción de los indicadores fueron: ¿Qué prácticas hortícolas impactan sobre los componentes de la agrobiodiversidad?, ¿Qué aspectos del diseño de la quinta impactan sobre las funciones de la agrobiodiversidad? De allí se desprendieron los indicadores para cada categoría, como por ejemplo número de especies cultivadas, relación área cultivada/ ambiente semi-natural y estrategia de manejo del componente artrópodos.

Finalmente, para cada una de las categorías se desarrollaron un conjunto de 19 indicadores, de los cuales 11 corresponden a la dimensión “Saber” y 8 a la dimensión “Hacer”. Los indicadores fueron construidos y fundamentados, reparando en la facilidad de obtención de los datos necesarios para completar los indicadores. Todos los indicadores fueron estandarizados en una escala de 0 a 3, siendo 0 el valor menos

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



deseable y 3 el valor óptimo. Luego, los indicadores de la dimensión “Hacer” se ponderaron. Este paso se realizó con apoyo bibliográfico. En cambio en la dimensión “Saber” todos los indicadores tuvieron la misma importancia. A modo de ejemplo se presenta la estandarización del indicador rotación para el “Saber” (Tabla 3).

Tabla 3: Escala para el Indicador Rotaciones de la Dimensión Saber.

Valor de Escala	Fundamento de la escala
3	Considera necesaria la rotación con numerosas especies de distintas familias basándose en la susceptibilidad diferencial frente a plagas, enfermedades y malezas. También de acuerdo a los diferentes requerimientos nutricionales.
2	Considera necesaria la rotación con numerosas especies de distintas familias, basándose en al menos 2 de las susceptibilidades. También de acuerdo a los diferentes requerimientos nutricionales.
1	Considera necesaria la rotación con numerosas especies de distintas familias, basándose en al menos 1 de las susceptibilidades. También de acuerdo a los diferentes requerimientos nutricionales.
0	Considera las rotaciones sólo en función de los diferentes requerimientos nutricionales.

2.b Aplicación de indicadores

2.b.1 Selección de la técnica de relevamiento de la información

La técnica de relevamiento elegida fue la entrevista de tipo semi-estructurada y paisajística. La entrevista paisajística incluyó el dibujo de un croquis de la unidad productiva. Para algunos de los indicadores, como por ejemplo el valor de uso de la vegetación espontánea, se utilizó la técnica de listados libres (Albuquerque et al., 2010), ya que es adecuada para identificar elementos de dominio cultural.

2.b.2 Relevamiento de información.

Se entrevistaron agricultores entre octubre de 2010 y marzo de 2013 de la zona hortícola del Partido de La Plata.

2.b.3 Asignación del valor de la escala del indicador

Se realizó la sistematización y análisis de las entrevistas, lo que permitió asignar los valores que correspondieron a cada indicador. Se hizo un promedio entre todos los agricultores entrevistados y se expresaron los resultados entre 0 y 1.

2.b.4 Análisis de los resultados según gráficos o tablas

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Una vez obtenidos los resultados, se procedió a su análisis. Para ello, los mismos se volcaron en un gráfico de tela de araña, en donde se pudieron observar todos los indicadores en simultáneo, se obtuvo una visión holística y se logró visualizar la complejidad. Esto permitió identificar los aspectos críticos fácilmente: para los horticultores entrevistados es poco valorado el rol ecológico o funcional de la diversidad vegetal, de los artrópodos y de ciertas prácticas como las rotaciones y la producción simultánea de varias especies (Figura 3).

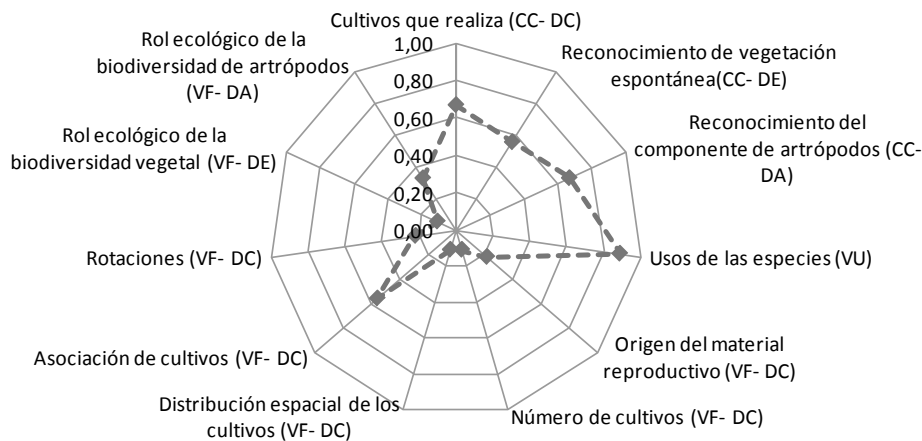


Figura 3: Resultados de indicadores, expresados entre 0 y 1, empleados en el análisis de la Dimensión “Saber”. Diferencias en el conocimiento y valoración de la biodiversidad en agricultores con tradición (ST) en la horticultura. Por categoría de análisis: conocimiento de los componentes de la biodiversidad (CC), del valor de uso (VU) y del valor funcional de dicho recurso (VF).

2.c Participación de los agricultores

En este estudio de caso los agricultores participaron sólo en la etapa de relevamiento de información, brindando sus conocimientos y experiencia en el manejo hortícola. A pesar de que no hay una instancia explícita de validación con los agricultores, los indicadores en el proceso de asignación del valor de la escala fueron revisados y, en algunos casos reformulados de acuerdo a las entrevistas con los agricultores.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



DISCUSIÓN

Debido a la aparición de un gran número de problemas como consecuencia del desarrollo y la expansión de la agricultura industrial, ha quedado en evidencia la necesidad de replantear la forma de hacer agricultura. Esto requiere un nuevo paradigma desde las Ciencias Agrarias que aborde la compleja realidad de los sistemas agropecuarios. La Agroecología, ofrece las bases epistemológicas y metodológicas para ello. En este sentido, plantea la necesidad de abordar ciertos aspectos complejos que hasta ahora no se presentaban como necesarios o importantes (Morin, 1990; Leff, 1994). En este sentido, una de las herramientas que permiten evaluar estos aspectos de manera confiable, es la metodología de indicadores. Esta metodología ha sido ampliamente utilizada para la evaluación del impacto ambiental de la agricultura o la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas (Bockstaller et al., 2008; Sarandón and Flores, 2009; Louwagie et al., 2012).

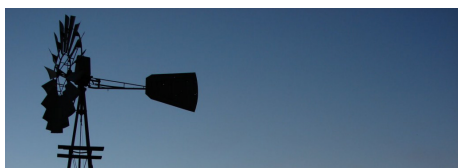
Sin embargo, en el presente trabajo, se avanza sobre su utilización y se plantean los lineamientos teóricos y metodológicos que hacen a la construcción de un Mapa Mental que facilita el abordaje de nuevos aspectos complejos que están surgiendo y que el paradigma científico dominante no logró resolver (Morin, 1990; Leff, 1994).

Según Villalustre Martínez y Del Moral Pérez (2010) una de las características más destacables de realizar mapas mentales es su potencial para ser reutilizado en diferentes contextos. Esto nos otorga un insumo para trabajar con conceptos complejos, como los expuestos en este trabajo.

El desarrollo metodológico de este trabajo comprueba que la complejidad puede traducirse en variables cuantificables, medibles y comparables, como en un inicio sucedió con el concepto de sustentabilidad (Sarandón & Flores, 2009) y, a través de esta metodología, con otros conceptos complejos como la racionalidad ecológica (Gargoloff et al., 2010), el potencial de regulación biótica (Iermanó et al., 2015) y la conducta sustentable (Blandi et al., 2013). Además, se demuestra que, con esta herramienta, se pueden tomar decisiones, ya que permite evaluar y comparar distintos sistemas o grupos de agricultores, como en el estudio de caso desarrollado. Por lo tanto, es un instrumento

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



que sirve para resolver problemáticas, aspecto señalado como de vital importancia (Kuhn, 2004).

Se considera que los estudios de sistemas tan complejos como lo son los sistemas agrícolas abordados de manera fraccionada abordan sólo parte de la realidad, y, no logran comprender dicha complejidad. Por otro lado, los estudios en profundidad abarcan la complejidad de tal manera que, muchas veces terminan “nafragando” en el mundo de lo complejo. El desarrollo metodológico del presente trabajo se encuentra en un nivel intermedio, que demuestra cómo se pueden abordar, desarmar y analizar distintos aspectos complejos sin realizar una gran simplificación de la realidad, y a su vez, sin perderse en la complejidad.

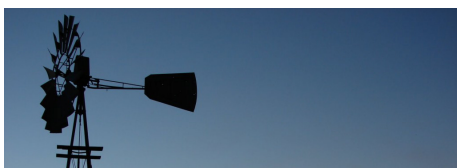
El Mapa Mental aquí propuesto es un organigrama que va expresando los lineamientos teóricos y prácticos mediante formas, colores y pequeños textos, todos aspectos importantes para abordar un tema complejo, e indica gráficamente sus distintas interrelaciones para ver el todo, contribuyendo de esta manera a la capacidad de observar el tema en estudio desde una visión integradora.

La metodología desarrollada en este trabajo, además de detallar la construcción de los indicadores, también desarrolla su aplicación. En este sentido, resalta la importancia de la correcta selección de la técnica de relevamiento y su empleo, aspectos muy poco desarrollados en la literatura (Bockstaller et al., 2008), pero que juegan un papel muy importante en el resultado exitoso de la metodología. Además, en este trabajo se sugiere realizar el análisis de los resultados a través de tablas o gráficos en tipo tela de araña, ya que resultan muy prácticos para interpretar los resultados obtenidos, porque permite percibir la complejidad al mostrar todos los indicadores juntos, obteniendo así una visión holística (Speelman et al., 2007).

Sin embargo, la construcción y aplicación de indicadores no es tarea sencilla y por lo tanto presenta limitantes. Los indicadores se construyen para cada concepto a abordar, por ello, para su armado se necesita realizar una gran búsqueda bibliográfica y hacer una buena justificación que avale los indicadores elegidos, lo que lleva mucho tiempo de preparación. Otro aspecto a destacar es el armado de las escalas y su ponderación,

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



que aunque facilita el análisis de los datos, también es subjetiva (Bockstaller et al., 2008). Pero se entiende que mientras más soporte bibliográfico se encuentre, la subjetividad disminuye.

Se considera que la metodología desarrollada es útil para identificar, comparar y tomar decisiones, pero, para enriquecer el análisis de la información, es conveniente utilizar otras metodologías de tipo cualitativas, para profundizar y comprender los resultados obtenidos. Es así, que ambas metodologías pueden resultar complementarias, primero, simplificando la información, para luego poder entender su complejidad. En este sentido, Minayo y Minayo-Gómez (2003) consideran que es deseable en la investigación, la utilización complementaria de metodologías cuantitativas y cualitativas. Mientras que la primera trabaja con datos concretos, la segunda es adecuada para profundizar la complejidad de fenómenos y hechos.

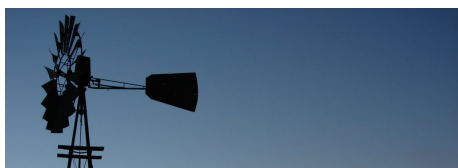
La metodología de indicadores es una herramienta fundamental para analizar aspectos complejos que hasta ahora no se han podido abordar. Por ello, es importante contar con pasos claros y sencillos, como los desarrollados en este trabajo, que faciliten su uso. De esta manera, se podrá lograr un mayor entendimiento del funcionamiento de los agroecosistemas, aspecto central para avanzar hacia una agricultura sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbona, EA.** 2017. Flujos de nutrientes en la agricultura y la alimentación para un ecosistema alimentario sostenible en la provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Libro digital, PDF. ISBN 978-950-34-1515-3. 263 pp.
- Albuquerque, U.P., Farias de Paiva Lucena R. and N. L. Alencar.** 2010. Métodos e técnicas para colecta de dados etnobiológicos. Em: Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. Primera Edición. Ed NUPEEA, Recife, (PE), Brasil. Cap 2 paginas 39-64.
- Andrade F.** 2011. La tecnología y la producción agrícola. El pasado y los actuales desafíos. Balcarce, Ediciones INTA. 42pp.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

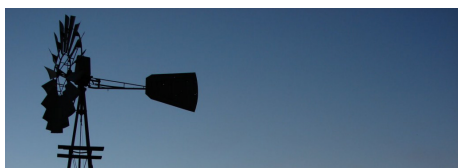
Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



- Blandi ML, MF Paleologos, SJ Sarandón, I Veiga.** 2013. Identificación de impedimentos para avanzar hacia una "conducta sustentable" en pequeños horticultores de La Plata, Argentina. Revista Cadernos de Agroecología Vol 8 (2). 5pp
- Bockstaller C., L. Guichard, D. Makowski, A. Aveline, P. Girardin, and S. Plantureux.** 2008. Agri-environmental indicators to assess cropping and farming systems. A review. Agronomy for Sustainable Development 28(1): 139-149.
- Caporal, FR.** 2009 Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: Compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. Brasília. 35pp
- Chango Amaguaña, E.F.** 2014. Evaluación del avance agroecológico mediante indicadores de sustentabilidad en las fincas de la unión de organizaciones productoras agroecológicas y comercialización asociativa PACAT. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. 187p.
- Deluchi, S.G., C.C. Flores, and S.J. Sarandón.** 2015. Análisis de la sustentabilidad del uso del recurso hídrico bajo tres estilos de producción hortícola en el Cinturón Hortícola Platense. Revista de la Facultad de Agronomía La Plata 114 (2): 287-294.
- Funtowicz, S.O. y J. Ravetz.** 1993. Science for the post-normal age. Futures: 739-755.
- Gargoloff, N.A. and S.J. Sarandón.** 2015. Conocimiento ambiental local y manejo de la biodiversidad. Su importancia para la sustentabilidad de fincas hortícolas de La Plata, Argentina. Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Sarandón, S.J. and E.A. Abbona (comp) La Plata: UNLP, FCAyF. Libro digital ISBN 978-950-34-1265-7 1.
- Gargoloff NA, E Abbona, S Sarandón.** 2010. Análisis de la racionalidad ecológica en agricultores hortícolas de La Plata, Argentina. Revista brasileira de agroecologia. 5(2): 288-302
- Iermanó, M.J., S.J. Sarandón, L.N. Tamagno, and A.D. Maggio.** 2015. Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del "potencial de regulación biótica" en agroecosistemas del sudeste bonaerense. Revista de la Facultad de Agronomía La Plata 114(Núm. Esp.1): 1-14.
- Jónsson, J.O.G., B. Davíðsdóttir, E. Jónsdóttir, S.M. Kristinsdóttir, and K.V. Ragnarsdóttir.** 2016. Soil indicators for sustainable development: A transdisciplinary approach for indicator development using expert stakeholders. Agriculture, Ecosystems and Environment 232:179–189.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

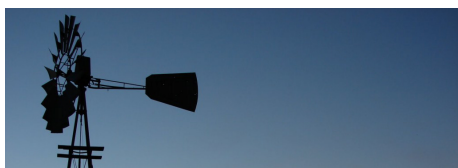
Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



- Kuhn Thomas S.** 2004. La estructura de las revoluciones científicas. Breviarios, 134.
- Leff E.** 1994. Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. En E Leff (Comp) Ciencias Sociales y Formación Ambiental, Gedisa Editorial, Barcelona: 17-84.
- Lefroy RDB, HD Bechstedt, M Rais.** 2000. Indicators for sustainable land management based on farmer surveys in Vietnam, Indonesia, and Thailand. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 81:137-146.
- Louwagie, G., G. Northey, J.A. Finn, and G. Purvis.** 2012. Development of indicators for assessment of the environmental impact of livestock farming in Ireland using the Agri-environmental Footprint Index. *Ecological Indicators* 18: 149–162.
- Marandure T., C. Mapiye, G. Makombe, and K. Dzama.** 2017. Indicator-based sustainability assessment of the smallholder beef cattle production system in South Africa. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 41(1): 3-29. DOI: 10.1080/21683565.2016.1231152
- Martin, G.J.** 1995. Antropología. En: *Etnobotánica, Pueblos y Plantas. Manual de métodos.* Editorial Nordan Comunidad. Montevideo, Uruguay. p. 85-119.
- Mello Mello Amorozo, M. C. and R. B. Viertler.** 2010. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em Etnobiológica e Etnoecológica. Em: *Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. Primera Edición.* Editorial NUPEEA, Recife (PE), Brasil. Cap 3, paginas 65-83.
- Minayo, M.C.S. y Minayo-Gómez, C.** 2003. Difíceis e possíveis relações entre métodos quantitativos e qualitativos nos estudos de problemas de saúde. En: *O Clássico e o Novo.* Goldenberg, P., Giffoni Marsiglia, R.M., de Andréa Gomes, M.H. orgs. 117-142.
- Morin E.** 1990. *Introducción al Pensamiento Complejo.* España: Gedisa Editorial.
- Roboredo D., S.M.P.P. Bergamasco, M.E. Bleich.** 2016. Aggregate index of social–environmental sustainability to evaluate the social–environmental quality in a watershed in the Southern Amazon. *Ecological Indicators* 63: 337–345.
- Sarandón S. J., M. S. Zuluaga, R. Cieza, C. Gómez, L. Janjetic, and E. Negrete.** 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Rev. Agroecología* 1:19-28.
- Sarandón, S.J. and C.C. Flores.** 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Revista Agroecología* 4: 19-28.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



- Silva-Laya S.J., S. Pérez-Martínez, and L.A. Ríos-Osorio.** 2016. Evaluación agroecológica de sistemas hortícolas de dos zonas del oriente antioqueño, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 10(2): 355-366.
- Speelman E.N., S. López-Ridaura, N.A. Colomer, M. Astier, and O.R. Masera.** 2007. Ten years of sustainability evaluation using the MESMIS framework: Lessons learned from its application in 28 Latin American case studies. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 14: 345–361.
- Stupino S., M.J. Iermanó, N.A. Gargoloff, and M.M. Bonicatto.** 2014. La biodiversidad en los agroecosistemas. En: Sarandón, S.J., Flores C.C. (ed.). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. La Plata: Edulp, 131-158. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>.
- Villalustre Martínez, L., Del Moral Pérez, M.E.** 2010. Mapas conceptuales, mapas mentales y líneas temporales: objetos “de” aprendizaje y “para” el aprendizaje en Ruralnet / Conceptual maps, mental maps and timelines: learning objects in Ruralnet. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, [1], p. 15-27