



## A4-142 Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de pimiento bajo cubierta en Tucumán, Argentina.

Maza Noelia<sup>1</sup> & Sarandón Santiago Javier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. Tucumán, Argentina

<sup>2</sup>Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP- CIC. La Plata, Argentina.

[mazanoelia@gmail.com](mailto:mazanoelia@gmail.com), [sarandon@agro.unlp.edu.ar](mailto:sarandon@agro.unlp.edu.ar)

### Resumen

En las últimas décadas, en la región Noroeste de la Argentina (NOA), se ha duplicado la superficie de cultivos bajo cubierta plástica, modelo aparentemente rentable, basado en un elevado uso de insumos. Sin embargo, las decisiones tomadas en base al análisis costo-beneficio pueden conducir a sistemas ecológicamente insustentables. Para confirmar esta hipótesis se evaluó la sustentabilidad del sistema de producción de pimiento en invernadero en dos productores (mediano y grande) de Tucumán, Argentina. Se confeccionaron indicadores Económicos, Ecológicos y Sociales, adecuados a los sistemas bajo estudio. Se observó que, en ambos sistemas, los indicadores no alcanzaron el umbral mínimo en lo ecológico. Aunque en lo económico y sociocultural alcanzaron un valor igual o mayor al umbral, basándonos en el principio de sustentabilidad fuerte, estos sistemas no logran cumplir con los objetivos de la sustentabilidad. El uso de indicadores confirma que el modelo predominante es poco sustentable.

**Palabras clave:** indicadores; Agroecología; agroecosistemas; horticultura.

**Abstract:** In recent decades, in the northwestern region of Argentina (NOA), it has doubled the area of crops under plastic cover, apparently profitable model, based on high input use. However, decisions based on cost-benefit analysis can lead to environmentally unsustainable systems. To confirm this hypothesis sustainability system in greenhouse pepper production in two producers (medium and large) of Tucuman, Argentina was evaluated. Economic, ecological and social indicators were prepared, appropriate to the systems under study. It was observed that in both systems the indicators did not reach the minimum threshold in ecology. Although economic and sociocultural reached a value equal to or greater than the threshold, based on the principle of strong sustainability, these systems fail to meet the objectives of sustainability. The use of indicators confirms that the predominant model is hardly sustainable.

**Keywords:** indicators; Agroecology; agroecosystems; horticulture.

### Introducción

En las últimas décadas, en la región Noroeste de la Argentina (NOA), se ha duplicado la superficie de cultivos bajo cubierta plástica, con un modelo basado en un elevado uso de insumos. Este manejo, basado en una visión productivista y cortoplacista, privilegia la rentabilidad económica, a través de un análisis costo-beneficio que desconoce los costos ocultos y subestima, entre otros, los servicios ecológicos que brinda la biodiversidad (Flores & Sarandón, 2002). Esto puede llevar a sistemas económicamente rentables pero ecológicamente insustentables. Es necesario, sin embargo, confirmar esta presunción y determinar los puntos críticos a la sustentabilidad, para desarrollar estrategias adecuadas a la búsqueda de soluciones. Sin embargo, traducir los aspectos filosóficos de la sustentabilidad en estrategias para superarla, no es sencillo, debido a la propia complejidad del concepto. A pesar de esta dificultad, diferentes autores (Sarandón, 2002, Sarandón et



al., 2006, Dellepiane & Sarandón, 2008, Sarandón & Flores, 2010, Gomez et al., 1996) han propuesto metodologías para el desarrollo de indicadores ecológicos, económicos y socio-culturales, los que deben ser adecuados a las características socioculturales y ecológicas de los sistemas bajo estudio.

En la Localidad de Lules, Tucumán, las producciones son destinadas a la obtención de frutos primicia para la Argentina y de calidad “cosmética” superior y acorde a los requerimientos de mercados más exigentes en el país como Rosario, Córdoba y Buenos Aires. Para cumplir con estas exigencias los productores de hortalizas han adoptado un modelo altamente tecnificado “el invernadero”, con una destacada dependencia de insumos externos entre los que se encuentran fertilizantes, herbicidas, insecticidas y componentes necesarios para la instalación y mantenimiento de estos. Por otra parte, aunque existen productores que se diferencian por su mayor o menor dependencia de capital y superficie, denominados grandes y medianos, sus modelos están basados en la misma lógica. Por lo tanto, se considera que las diferencias entre ambos sólo serán de tipo económico. En la zona hortícola de La Plata, la incorporación del invernáculo ha estado asociada a una menor sustentabilidad de estos sistemas (Blandi et al., 2009). Por lo tanto, se considera que el modelo predominante en la región, basado en la incorporación del invernáculo, está asociado a problemas ambientales que lo hacen poco sustentable.

El objetivo del trabajo fue evaluar los aspectos críticos de la sustentabilidad en agroecosistemas de productores de pimiento bajo cubierta plástica en la Provincia de Tucumán, Argentina.

### **Metodología**

Se estudiaron dos fincas localizadas en el Departamento de Lules, de gran aptitud agrícola (caña de azúcar, citrus y hortalizas de primicia) (Zuccardi & Fadda, 1992). Las fincas pertenecen a un productor mediano (PM) con 1 hectárea (siete invernaderos) de pimiento rojo, bajo cubierta plástica y a un productor grande (PG), 10 hectáreas (50 invernaderos) con un 70% de producción de pimiento rojo y un 30% de producción de tomate bajo cubierta plástica; este productor posee una empresa frutihortícola en la que produce, además de tomate y pimiento, cítricos, frutilla, y arándano entre otros. Ambos productores se consideran tecnificados y tienen una alta dependencia de insumos externos.

A los fines de la evaluación se definió como agricultura sustentable a “aquella que mantiene 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 sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan” (Sarandón et al., 2006). Se adhirió al principio de sustentabilidad fuerte que señala que la satisfacción de las necesidades de los productores (objetivos económicos y sociales) no pueden ser logradas a expensas de los recursos naturales (objetivos ecológicos).

De acuerdo con esta definición se establecieron indicadores en 3 dimensiones: Económica, Ecológica y Social de acuerdo con la metodología de Sarandón & Flores (2009). Los datos se obtuvieron mediante una encuesta semiestructurada a los productores y a los técnicos que asesoran las fincas. Se eligieron indicadores que fueran fáciles de obtener, de interpretar y que permitieran detectar tendencias en el ámbito de la finca. Para unificar criterios de medición (cualitativos y cuantitativos) y facilitar su interpretación, los indicadores se estandarizaron, estableciendo una escala de 0 (cero) a 4 (cuatro), donde 0 indica mínima y 4 máxima sustentabilidad y se ponderaron de acuerdo a su peso relativo en el conjunto, mediante un coeficiente. Se consideró que, para que sea considerada sustentable, una finca

debía tener, en todas las dimensiones evaluadas, por lo menos un valor de 2, considerado el valor umbral de sustentabilidad. Se consideró un valor de 2 como límite mínimo de referencia ya es se encuentra en el medio de la escala realizada.

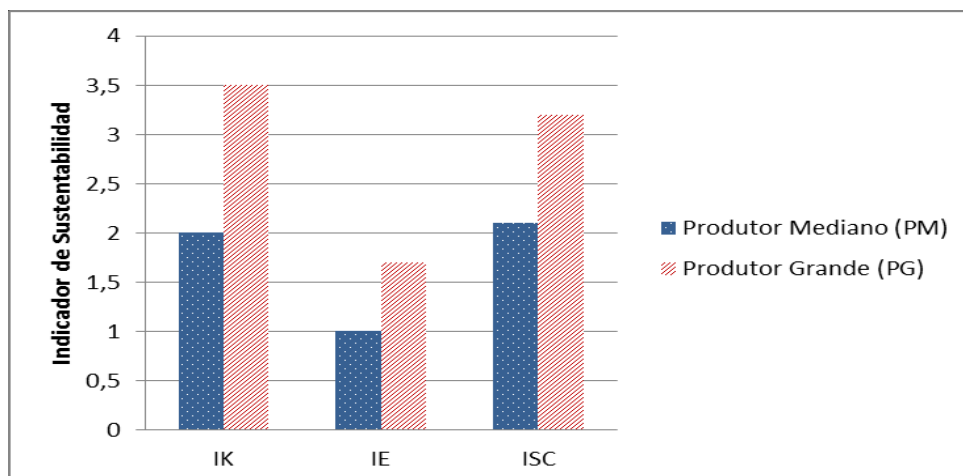
## Resultados y Discusión

Los indicadores desarrollados se detallan en la tabla 1.

**TABLA 1.** Dimensiones, indicadores y subindicadores seleccionados para evaluar la sustentabilidad del sistema de producción de pimienta bajo cubierta en Tucumán, Argentina.

DIMENSION	INDICADORES
ECONÓMICA	A- Ingreso Neto Anual de la Producción
	B-Riesgo Económico
	C- Riesgo de pérdida de la producción por adversidades (inundaciones granizo y heladas)
	D- Nivel de tecnificación del productor (riego presurizado, agroquímicos, infraestructura)
ECOLÓGICA	A- Conservación de la Vida del Suelo
	B- Practicas de Manejo
	C- Manejo de la Biodiversidad
	D- Destino de Envases
	E- Apertura a Investigaciones sobre Biodiversidad
SOCIO-CULTURAL	A- Satisfacción de las Necesidades Básicas
	B- Aceptabilidad del Sistema de Producción
	C- Integración Social
	D- Conocimiento sobre Ecología
	E- Conciencia Ecológica
	F- Precauciones con Productos Fitosanitarios y Fertilizantes

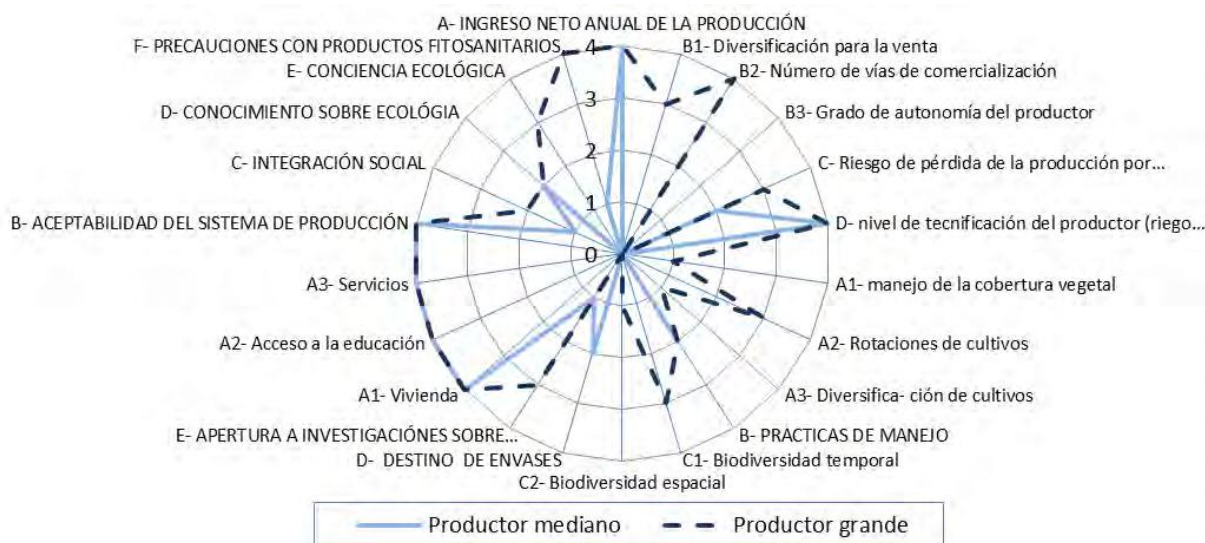
El análisis de todos los indicadores permitió comprobar, tal como se esperaba, que ambos sistemas no alcanzaron el umbral mínimo (2) en los indicadores de la dimensión ecológica (IE) obteniendo valores muy bajos: PM= 1 y PG= 1,7 de sustentabilidad (figura 1). Esto confirma la hipótesis que, en general, la adopción del modelo tecnificado bajo cubierta está asociado a mayores problemas ambientales.



**FIGURA 1:** Valores promedios de los indicadores Económicos (IK), Ecológicos (IE) y Socioculturales (ISC) en dos fincas productoras de pimienta bajo cubierta en Tucumán, Argentina.

Los índices promedios de todos los indicadores de las dimensiones económica (IK) y sociocultural (ISC) alcanzaron un valor igual o mayor al umbral, lo que señala su sustentabilidad social y económica. Sin embargo, este es un valor promedio que oculta diferencias importantes entre varios indicadores, algunos de los cuales no alcanzaron el valor mínimo de sustentabilidad. La sustentabilidad económica fue adecuada, como era de esperar, basados en la gran difusión que esta modalidad de cultivo ha tenido en la región. Sin embargo, basándonos en el principio de sustentabilidad fuerte, que considera que la satisfacción del productor no puede ser lograda a costa de la degradación del medio ambiente (Sarandón et al., 2006) estos sistemas no logran cumplir con los requisitos de sustentabilidad.

El análisis del diagrama de tela de araña, permitió detectar diferencias y similitudes en los componentes de la sustentabilidad (figura 2). Todos los indicadores fueron iguales o superiores (más sustentables) en el productor grande que en el productor mediano, salvo el destino de los envases. En el productor mediano se observaron más indicadores debajo del valor umbral de sustentabilidad. A pesar de estas diferencias, se observó una tendencia similar en los indicadores de sustentabilidad en ambos agricultores.



**FIGURA 2:** Representación gráfica en un diseño en tela de araña, de los indicadores de sustentabilidad de las dos fincas estudiadas en Lules - Tucumán - Argentina. Los límites exteriores representan el valor ideal de sustentabilidad (valor = 4) y el valor límite se encuentra en el medio (valor = 2).

Los valores de los indicadores del área económica confirman la importancia que estos productores le dan a la rentabilidad. Sin embargo, al no contemplar los costos ocultos, esos “beneficios económicos” estarían sobrevaluando la rentabilidad a costa de la degradación de los recursos. Se encontró un mayor riesgo económico en el productor mediano, que no cuenta con una diversificación para la venta y número de vías de comercialización. El grado de autonomía fue un punto crítico para ambos productores lo que señala un riesgo potencial de esta actividad. Esto confirma que la adopción del sistema de invernáculo es más que la incorporación de una cubierta plástica para los cultivos. Coincidiendo con lo encontrado en la Zona hortícola de La Plata (Blandi et al., 2009), esto está asociado a la adopción de un paquete tecnológico que generalmente los agricultores no dominan y los hace más vulnerables, reduciendo su capacidad de autogestión. La adopción del modelo de invernáculo es como un paquete cerrado, por lo que no se ven tantas diferencias entre los sistemas

Los indicadores en área ecológica mostraron valores por debajo del umbral. El productor mediano nunca superó el umbral en ninguno de los indicadores lo que sugiere que debe mejorar en muchos aspectos. En la finca del productor grande se observaron falencias en el manejo de la cobertura vegetal, una baja diversificación de cultivos y biodiversidad espacial; el índice que mayor impacto ocasiona es el destino de los envases ya que realiza una de las prácticas más contaminantes como es la quema. En cuanto a su disposición a realizar investigaciones sobre biodiversidad, el productor mediano está dispuesto a probar algo alternativo solo si es gratuito, mientras que el productor grande utiliza productos alternativos y permite que ingresen a su predio diferentes instituciones a realizar ensayos los cuales luego se publican en revistas, lo que constituye un aspecto positivo.

Los indicadores socioculturales presentaron en su mayoría buenos valores en ambos productores en la satisfacción de las necesidades básicas y aceptabilidad del sistema de producción. Pero mostraron, en ambos productores una baja integración social, lo que lleva a que cada productor realice las prácticas que consideren ideales y no haya un flujo de



conocimientos. Por otro lado los indicadores de Conciencia Ecológica y Precauciones con Productos Fitosanitarios y Fertilizantes, en el productor mediano fueron alarmantemente bajos, algo que se considera de suma importancia en el concepto de sustentabilidad y sugiere una necesidad de cambio.

### **Conclusiones**

El uso de indicadores confirma la hipótesis de que el modelo predominante en la región, basado en el uso de una alta carga de insumos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, entre otros), impacta negativamente sobre el ambiente, por lo que puede ser considerado poco sustentable.

### **Agradecimientos**

A los asesores Ing. Agr. Juan A. Fernández y Juan A. Rodríguez Rey y a los productores por abrirnos las puertas de sus fincas y responder ante nuestras inquietudes.

### **Referencias bibliográficas**

- Dellepiane A & SJ Sarandon (2008) Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología* 3 (3).
- Blandi ML, NA Gargoloff, SJ Sarandón (2009) "Análisis de la sustentabilidad de la producción hortícola bajo invernáculo en la zona de La Plata, Argentina." *Actas en CD ROM. II Congreso Latinoamericano de Agroecología (Curitiba, Brasil): 1920-1924.*
- Flores CC & SJ Sarandón (2002) ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía. UNLP.* 105 (1): 52-67.
- Gomez AA, DE Swete Kelly, JK Syers & KJ Coughlan (1996) Measuring sustainability of agricultural systems at the farm level. *Methods for assessing soil quality, SSSA Special Publication 49: 401-410.*
- Sarandon SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En: *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable.* La Plata, Argentina: SJ Sarandón (editor), Ediciones Científicas Americanas: 393-414.
- Sarandón SJ & CC Flores (2010) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Revista Agroecología, España* 4: 19-28.
- Sarandón SJ, MS Zuluaga, R. Cieza, C Gómez, L Janjetic & E Negrete (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Agroecología, España.* 1: 19-28.
- Zuccardi, R. B. & Fadda, G. S. (1992) Bosquejo agrológico de la provincia de Tucumán. *Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT. Miscelánea N° 86.* 1:63pp.