

## Artículo científico

## Variación cronológica de la sostenibilidad en empaques de fruta fresca de limón, Tucumán, Argentina.

### Chronological variation of sustainability in lemon fresh fruit packing houses, Tucumán, Argentina.

M.I. Canelada Lozzia<sup>1\*</sup>; S.C. Guillén<sup>1</sup>; S.M. Grancelli<sup>1</sup>; P.J. Vidal<sup>1</sup>; S. Juri<sup>1</sup>; M.P. Arraiza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Avda. Kirchner 1900, (4000), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. E-mail: mcanelada@faz.unt.edu.ar

<sup>2</sup> Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España

#### Resumen

La equidad social, ambiental, económica e institucional constituye el soporte que debe guiar y estructurar el crecimiento humano sostenible. Evaluar la sostenibilidad es un desafío que se realiza con diferentes metodologías, en forma comparativa y mediante indicadores. Entre las actividades agroalimentarias de la provincia de Tucumán, la citricultura ocupa un papel preponderante, por lo que desde hace diez años se trabaja evaluando la sostenibilidad en diferentes aspectos del sector. El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis comparativo de la sostenibilidad en empaques de fruta fresca de limón en el tiempo. Se trabajó con un Conjunto Mínimo de 12 Indicadores que abarcan los 4 pilares de la sostenibilidad. Se aplicaron encuestas realizadas en los años 2009 y 2016, a tres empaques de limón seleccionados por el volumen de fruta procesada. En el área social los tres empaques estudiados mostraron un leve aumento de sostenibilidad respecto a la situación de 2009, campaña en la que presentaban valores medios. En el tema ambiental, en la campaña 2009, las agroindustrias con volúmenes de producción mediano y bajo, mostraban insostenibilidad y la tendencia se mantuvo en la campaña 2016. Los indicadores económicos-institucionales revelaron una disminución para el empaque de mayor volumen de producción mientras que los restantes empaques tuvieron un leve incremento. Se concluye que no hubo un aumento claramente positivo en los valores de los indicadores en el tiempo y que es necesario intensificar las actividades tendientes a mejorar la sostenibilidad de esta agroindustria.

**Palabras clave:** Producción sostenible; Indicadores de sostenibilidad; Agroindustria; Producción de limón.

#### Abstract

Social, environmental, economic and institutional equity is the support that should be guiding and structuring sustainable human growth. To assess sustainability is a challenge that is made with different methodologies, in a comparative way by means of indicators. Within the agro alimentary activities in the province of Tucuman, citriculture is one of the most important ones, and so for over ten years sustainable assessment has been done in different aspects of the sector. The objective of this work was to make a comparative analysis of sustainability in fresh fruit packing houses of lemon over time. We worked with a minimum set of 12 indicators that comprises the 4 pillars of sustainability. Surveys done in the years 2009 and 2016 at three different lemon packing houses, selected by the volume of fruit processed, were applied. In the social area, the three packing showed a slight increase of sustainability as regards the situation of 2009, where it showed medium values. In the environmental sector, in 2009 low and medium production agribusiness showed unsustainability and the trend continued to the present. Economic-institutional indicators showed a decrease in the packing house with high production volume while the others packing houses had a slight increase. It is concluded that there was not a clearly positive increase in the values of indicators over time, and it is necessary to intensify the activities aimed to improve the sustainability in this agribusiness.

**Keywords:** Sustainable production; Sustainability indicators; Agro-industries; Lemon cultivation.

#### Introducción

Naciones Unidas propone diecisiete objetivos

para transformar nuestro mundo, entre ellos, el de garantizar modalidades de producción y consumo sostenible (ONU, 2015). La evaluación y monito-

Recibido 07/11/16; Aceptado 30/11/16.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

reo de la sostenibilidad de los sistemas productivos se realizan mediante indicadores, los cuales deben ser seleccionados adecuadamente para valorar en forma cuantitativa la sostenibilidad. A nivel mundial, organismos como la ONU, el CEPAL y la FAO (CEPAL, 2001; FAO, 2006; CDS-ONU, 2007; ONU, 2007) desarrollan indicadores para evaluar la sostenibilidad del desarrollo humano y agricultura abarcando los cuatro pilares fundamentales: ambiental, social, político-institucional y económico. En la evaluación de la agricultura sobresalen métodos que contemplan un amplio análisis teórico como: el PSR (Presión-Estado-Respuesta) (OECD, 1993), el FESLM (*Framework for Evaluation Sustainable Land Management*) (FAO, 1993) y el MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad) (Maserá *et al.*, 1999).

Argentina genera el 15 % de la producción mundial de limón, representando el segundo lugar en el mercado internacional de fruta fresca y el primero como productor y exportador de jugo de limón (SENASA, 2015). En la provincia de Tucumán, la producción de limón con 38.000 ha cultivadas, ocupa un lugar relevante dentro de la matriz productiva con valores entre 70 % y 95 % de la producción total del país, por lo cual la provincia es la principal productora de limón de Argentina (IDEP, 2013; SENASA, 2016), empleando el 6 % de la Población Económicamente Activa (PEA) de la provincia (CAME, 2015). Los ingresos por exportaciones de fruta fresca de limón y derivados (aceites esenciales y jugos) representan el 0,8 % del total de exportaciones a nivel nacional y el 53,4 % en la provincia de Tucumán (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). La posición geográfica de Argentina le permite exportar fruta cítrica fresca de calidad a diversos países (SAGPyA, 2010). El acondicionamiento de la fruta fresca se realiza en salas de empaques. Actualmente se encuentran habilitadas 36 plantas de empaque para exportación y 6 para la comercialización en mercado interno (IDEP, 2013).

Dada la magnitud del sector productivo de limón y considerando la relevancia que tiene el sector agroindustrial dentro de la cadena de producción, nuestro equipo de trabajo desarrolló modelos y herramientas para valorar la sostenibilidad edáfica en el cultivo de limón (Guillén, 2008) y en empaques de fruta fresca (Canelada Lozzia *et al.*, 2011). En el presente trabajo el objetivo fue analizar la evolución de la sostenibilidad en empaques

de fruta fresca de limón, luego de siete años de haber realizado la primera evaluación (Canelada Lozzia, 2010).

## Materiales y Métodos

Para realizar la evaluación de la sostenibilidad en el tiempo se seleccionaron tres empaques de fruta fresca de limón de la provincia de Tucumán teniendo en cuenta el volumen de producción y se compararon los valores obtenidos en el año 2009 con los del año 2016. La selección se realizó en el año 2009 siguiendo la clasificación de la Asociación Tucumana de Citrus (2009) y comprendió tres niveles: a) Grandes Productores, con un volumen de producción por día mayor a 400 pallets; b) Medianos Productores, con un volumen de producción de 400 a 150 pallets por día y c) Pequeños Productores, con menos de 150 pallets por día. Los empaques seleccionados fueron nombrados de acuerdo a la categoría a la que pertenecen como: I (Gran Productor), II (Mediano Productor) y III (Pequeño Productor). Para realizar este trabajo se utilizó la metodología de estudio de caso (Sosa Cabrera, 2003; Stake, 2007).

Se consideraron los cuatro aspectos de la sostenibilidad (sociales, ambientales, institucionales y económicos) seleccionando indicadores específicos para cada aspecto. La metodología para la selección de los indicadores, se basó principalmente en los sistemas de valoración de la sostenibilidad de la CDS-ONU (2001), la FAO (2006), Blasco (2006) y modelos particulares de evaluación de la sostenibilidad (Astier *et al.*, 2002; Guillén, 2008). Sobre estas referencias, se realizaron las adaptaciones necesarias (Ostengo, 2006) para ser aplicadas en el caso particular de las empresas de empaque de limón y se generó un Conjunto Mínimo de Indicadores (CMI).

La obtención de los datos concretos de cada indicador se realizó a partir de un cuestionario *ad hoc* aplicado a los gerentes de cada una de las empresas (Figura 1), donde cada indicador presenta cuatro opciones, siendo el valor 1 el de menor sostenibilidad y el valor 4 el de mayor sostenibilidad. Con los resultados del cuestionario, aplicado a los tres empaques de limón, se realizaron gráficos de coordenadas polares con una planilla de cálculos. Mediante estos gráficos se puede representar el estado de los indicadores respecto a los valores considerados sostenibles (Venegas, 2003; Guillén, 2008; Canelada Lozzia *et al.*, 2016). Como resul-

tado, se forman dos polígonos cuyas áreas se han calculado mediante la expresión matemática por la que se ponderan todas las posibles combinaciones de ubicación de los indicadores en los gráficos (Martínez Santa-María *et al.*, 2006; Guillén, 2008). Uno de los polígonos es la resultante de los valores del cuestionario y el otro de los valores óptimos de sostenibilidad. Los Índices de Sostenibilidad Parcial por Tema (ISPT) se calcularon mediante el cociente entre ambas áreas. El valor 1 (uno) del índice representa la máxima sostenibilidad del sistema evaluado con los indicadores seleccionados.

**Tema SOCIAL**

Subtema EQUIDAD

Área Género

a) ¿Las mujeres tienen los mismos salarios que los hombres? Indicador: Equidad (EQ).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. 0 - 20 % (casi nunca)			
2. 21 - 50 % (a menudo)			
3. 51 - 80 % (generalmente)			
4. 81 - 100 % (siempre)			

Subtema SALUD

Área Atención Médica

a) ¿Qué tipo de prestación de salud tienen la mayoría de los empleados? Indicador: Acceso a Sistemas de Salud (AS).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Sin prestación de salud (mayor al 90 % sin prestación)			
2. La estipulada por ley (más del 90 % poseen la obra social correspondiente a la actividad de la empresa)			
3. La estipulada por ley más el plan complementario (más del 90 % además de la obra social de ley tienen una prestación de una asistencia prepaga)			
4. Una Prepaga de primera línea (más del 90 % recibe el beneficio de una obra social prepaga con las mayores prestaciones)			

Área Seguridad

a) ¿Con qué frecuencia se utilizan los elementos de seguridad? Indicador: Elementos de Protección (EP).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Nunca			
2. Muy pocas veces			
3. A veces			
4. Siempre			

Subtema EDUCACIÓN

Área Nivel Educativo

a) ¿Qué nivel de educación tienen la mayoría de los trabajadores? Indicador: Nivel de Educación (NE).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Bajo nivel de educación (mayor 90 % sin educación)			
2. Educación intermedia-baja (más del 90 % con primario completo)			
3. Educación intermedia (más del 50 % con secundario incompleto)			
4. Educación intermedia-alta (más del 50 % secundario completo)			

**Tema MEDIO AMBIENTE**

Subtema ATMÓSFERA

Área Cambio Climático

a) ¿Cuál es la cantidad de etileno/acetileno utilizados en la cámara de desverdecimiento por m<sup>3</sup> de fruta procesada? Indicador: Gases de Efecto Invernadero (GEI).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. más de 5 ppm			
2. entre 5 y 3 ppm			
3. 3-1 ppm			
4. 0 ppm			

b) ¿En cuántos programas de estadísticas ambientales nacionales o de otra índole participa su empresa? Indicador: Programas Ambientales (PA).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. 0			
2. 1-3			
3. 4-7			
4. 8 o más			

**Subtema RECURSO AGUA****Área Tratamiento de Efluentes**

a) ¿Cuál es el tipo de tratamiento que se realiza al efluente? Indicador: Tratamiento de Efluente (TE).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Ninguno			
2. Primario			
3. Primario y secundario			
4. Primario, secundario y terciario			

**Subtema BIOCIDAS****Área Toxicidad**

a) ¿Cuál es la toxicidad de los compuestos utilizados en el proceso de empaque según la clasificación CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes)? Indicador: Toxicidad de biocidas (TB).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Sumamente peligroso (rótulo rojo)			
2. Moderadamente peligroso (rótulo amarillo)			
3. Poco peligroso (rótulo azul)			
4. Probablemente sin riesgo (rótulo verde)			

**Tema ECONÓMICO-INSTITUCIONAL****Subtema CAPACIDAD INSTITUCIONAL****Área Capacitación y Formación**

a) ¿Cuántas horas se destinan en capacitación por empleado y por temporada? Indicador: Horas destinadas a capacitación (HC).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. 0			
2. 1-15			
3. 16-30			
4. 31 o más			

b) De los trabajadores capacitados ¿qué porcentaje dio una evaluación positiva? Indicador: Calidad de la capacitación (CaC).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. 0 % (no se realiza evaluación de la capacitación)			
2. 1-25 %			
3. 26-75 %			
4. 76-100 %			

**Subtema ESTRUCTURA ECONÓMICA****Área Desempeño de la Economía**

a) ¿Cómo fue la productividad o eficiencia del empaque? (Calculados como: Ingresos operativos / Egresos operativos). Indicador: Productividad o eficiencia (PE).

OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Negativa			
2. Ingresos = Egresos			
3. Positiva			
4. Altamente positiva			

**Área Estatus Financiero**

a) ¿Cómo fue el pago por jornal de 8 h promedio por empleado en el año 2009 y 2016? Indicador: Gasto por sueldo y beneficio (GSB).

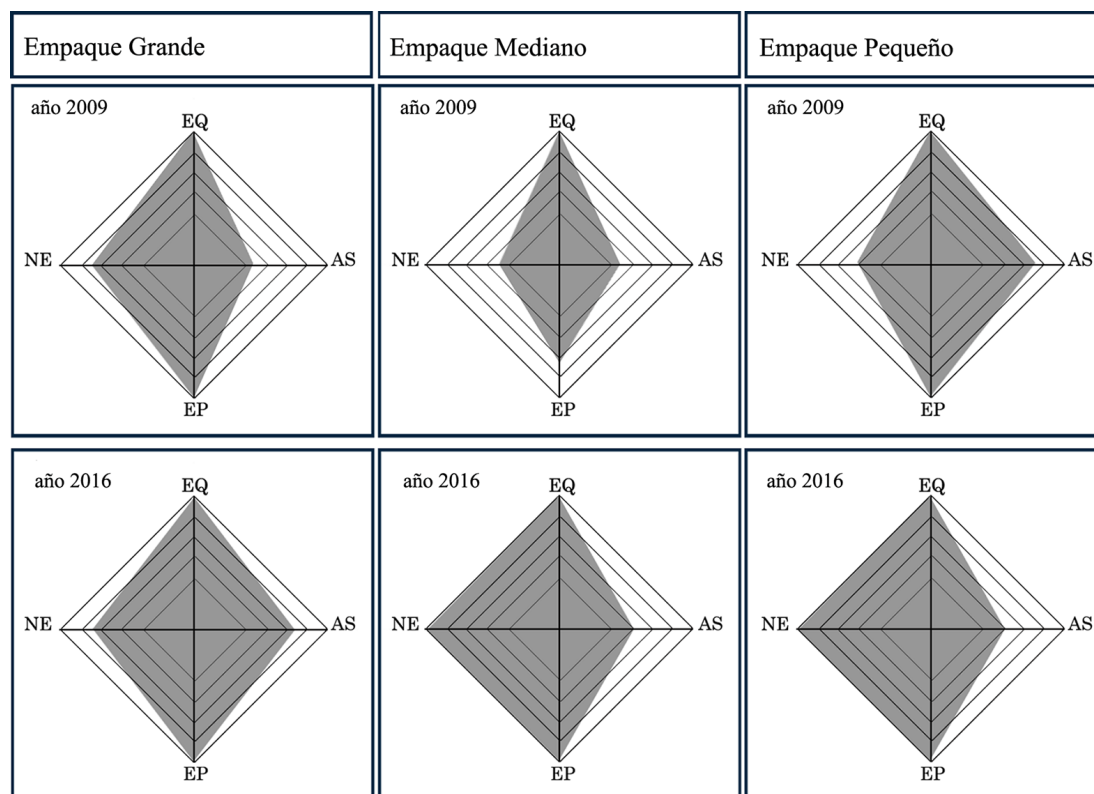
OPCIONES	RESPUESTAS		
	I	II	III
1. Bajo			
2. Medio			
3. Corresponde por ley			
4. Corresponde por ley más un adicional			

**Figura 1.** Cuestionario comparativo de indicadores de sostenibilidad para empaques de fruta fresca de limón (I, II y III) en los años 2009 y 2016. Cargo de la persona encuestada: Gerente.

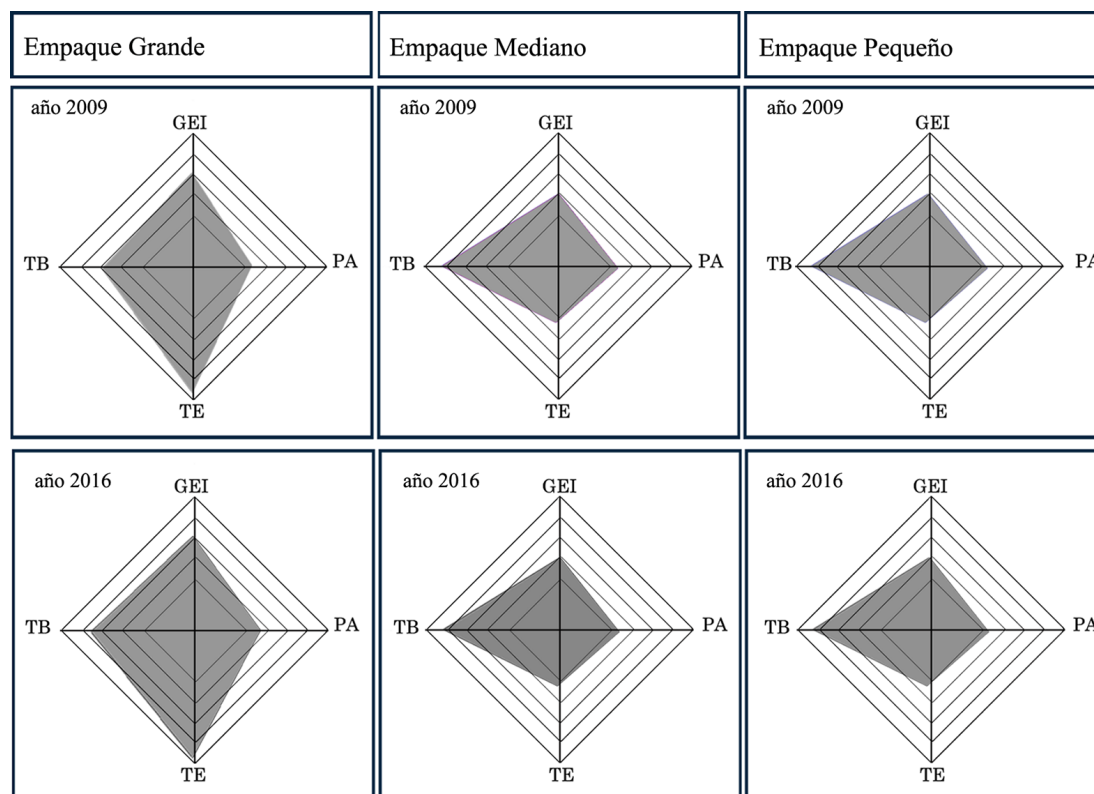
En el año 2016 se incorporaron nuevos indicadores con la finalidad de hacer un análisis más completo y siguiendo la propuesta de mejora continua y revisión periódica de la metodología (Astier *et al.*, 2002; Guillén, 2008; Canelada Lozzia *et al.*, 2013, 2014, 2015; Guillén *et al.*, 2015), tales como energías renovables empleadas y destino de los residuos sólidos orgánicos, los cuales no fueron incluidos en el análisis comparativo por no contar con los datos en 2009.

**Resultados y Discusión**

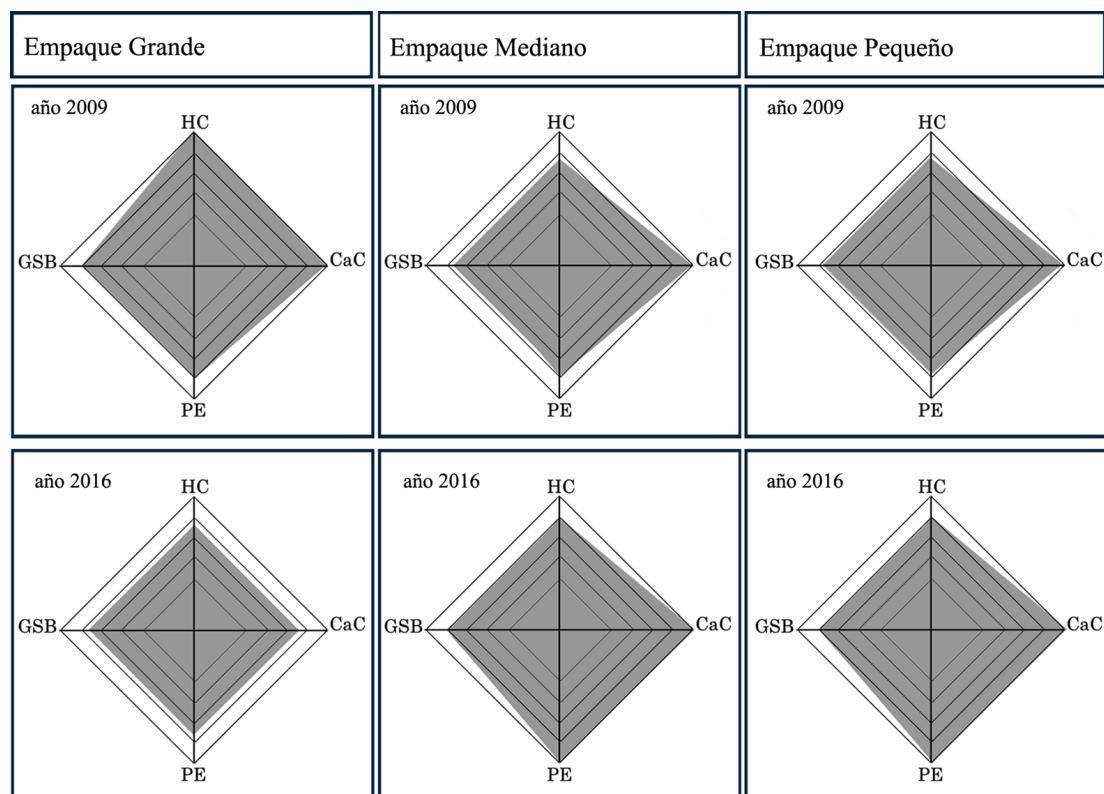
En las Figuras 2 a 4 se representan los gráficos de coordenadas polares generados a partir de los cuestionarios para las tres categorías de empaque considerando los Temas Sociales, Medioambientales y Económicos-Institucionales para los años 2009 y 2016.



**Figura 2.** Representación de los Indicadores de Sostenibilidad Social en empaques de fruta fresca de limón para los tres niveles de producción para los años 2009 y 2016. Los indicadores considerados fueron: Equidad (EQ), Acceso a sistemas de salud (AS), Elementos de protección (EP) y Nivel de educación (NE).



**Figura 3.** Representación de los Indicadores de Sostenibilidad Ambiental en empaques de fruta fresca de limón para los tres niveles de producción para los años 2009 y 2016. Los indicadores considerados fueron: Gases efecto invernadero (GEI), Programas ambientales (PA), Tratamiento de efluentes (TE) y Toxicidad de biocidas (TB).



**Figura 4.** Representación de los Indicadores de Sostenibilidad Económico-Institucional en empaques de fruta fresca de limón para los tres niveles de producción para los años 2009 y 2016. Los indicadores considerados fueron: Horas destinadas a capacitación (HC), Calidad de la capacitación (CaC), Productividad o eficiencia (PE) y Gasto por sueldo y beneficio (GSB).

Los Índices de Sostenibilidad Parcial por Tema se expresan en la Tabla 1.

En el área social los tres empaques estudiados mostraron en la campaña 2016 un leve aumento respecto a la situación del año 2009, campaña en la que presentaron valores de sostenibilidad entre un 65 % a 45 % (Figura 2). En la campaña 2009, el empaque grande y el pequeño presentaron polígonos inversos que representan niveles opuestos de sostenibilidad en los indicadores de educación y asistencia médica. Con respecto al tema ambiental, en la campaña 2009, las agroindustrias de volumen de producción mediano y bajo, mostraron baja sostenibilidad, cercana a 20 % (Figura 3), lo

que se mantuvo en la campaña 2016. Los ISPA calculados para el empaque de mayor volumen de producción en ambas campañas estuvieron próximos al 50 % de sostenibilidad, mostrando una tendencia levemente positiva. Los indicadores económicos-institucionales (Figura 4) revelaron una disminución en empaques de mayor volumen de producción mientras que los restantes tuvieron un aumento de un 10 %.

El carácter comparativo de la evaluación de la sostenibilidad se mantuvo al emplear la metodología de generar encuestas específicas y ajustarlas con los conductores de los empaques, siguiendo las propuestas de los modelos PER (Presión-Es-

**Tabla 1.** Índices de sostenibilidad parcial por tema de tres agroindustrias de empaque de limón en la Provincia de Tucumán-Argentina, años 2009 y 2016.

Índices de Sostenibilidad Parciales	Año	Empaque (tipo de producción)		
		Grande	Mediano	Pequeño
ISPS	2009	0,65	0,46	0,65
	2016	0,76	0,75	0,75
ISPA	2009	0,45	0,18	0,18
	2016	0,55	0,18	0,18
ISPE-I	2009	0,76	0,66	0,66
	2016	0,56	0,76	0,76

tado-Respuesta) de la OECD (1993), el MESMIS (Masera *et al.*, 1999) y de Guillén (2008). El empleo de gráficos de coordenadas polares como metodología de rápida visualización del estado de sostenibilidad de un sistema, se pudo aplicar en la comparación entre empaques de diferente volumen de producción como así también en el tiempo, coincidiendo con Venegas (2003), Guillén (2008) y Canelada Lozzia *et al.* (2016).

El comportamiento de las agroindustrias analizadas en la temática ambiental tiene una tendencia semejante a los resultados obtenidos en estudios de las industrias sucroalcoholeras (Guillén *et al.*, 2015) y de empaques de fruta fina y arándanos (Canelada Lozzia *et al.*, 2014, 2015). El empleo de gases que impactan sobre el calentamiento global incide negativamente en los valores de los indicadores ambientales en las industrias de procesamiento de fruta fresca tanto de limón (este estudio) como de arándanos (Canelada Lozzia *et al.*, 2015). Tanto en el año 2009 como en la campaña 2016 se observó una mayor sostenibilidad ambiental en la agroindustria que procesa mayor cantidad de fruta debido a la incidencia de un mejor tratamiento de efluentes dado por mejores capacidades para su realización y por las exigencias del mercado internacional (Canelada Lozzia, 2010; CARM, 2016). La utilización de la herramienta propuesta en el presente trabajo no solamente sirvió como un instrumento para determinar el estado y la tendencia de una empresa con respecto a su sostenibilidad, sino que puede ser empleada para confeccionar memorias de sostenibilidad, concordando con los trabajos de Blasco (2006) y con los informes que exhiben algunas agroindustrias en el mundo y en nuestro medio (San Miguel, 2014; CARM, 2016).

## Conclusiones

La utilización del CMI para evaluar la sostenibilidad de empaques de limón es una herramienta de sencilla aplicación que permite realizar un análisis comparativo entre campañas. En forma global, teniendo en cuenta los cuatro pilares, podemos concluir que los empaques seleccionados para analizar la sostenibilidad en la primera campaña estudiada, mostraron índices medios a bajos en el aspecto ambiental y que luego de siete años no se observaron mejoras significativas. Considerando que la tendencia mundial es intensificar los cuidados medioambientales, se hubiera esperado encontrar una tendencia positiva lo que no se ma-

nifiesta con los datos obtenidos. Dados los resultados, se puede concluir que las agroindustrias de empaque de fruta fresca de limón deberían ajustar sus políticas y objetivos para priorizar los lineamientos de la sostenibilidad en todo el proceso productivo, principalmente para cuidar los recursos humanos y ambientales. Considerando que la evaluación de la sostenibilidad es un proceso dinámico, se propone continuar los trabajos de investigación reexaminando, desarrollando y generando indicadores que acompañen las tendencias de la actividad productiva cítrica y las exigencias del mercado internacional.

## Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán mediante el Proyecto PIUNT A26/512, bajo la dirección de S.C. Guillén.

## Referencias bibliográficas

- Asociación Tucumana de Citrus (2009). En: <http://www.atcitrus.com>, consulta: diciembre 2009.
- Astier M., López Ridaura S., Pérez Agis E., Masera O.R. (2002). El Marco de Evaluación de Sistemas de manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) y su aplicación en un sistema agrícola campesino en la región Purhepecha, México. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Sarandon S. (Ed.), Ediciones Científicas Americanas, Buenos Aires, Argentina. Pp. 431-447.
- Blasco J. (2006). Indicadores para la empresa. Cuadernos de Sostenibilidad y Patrimonio Natural. Fundación Santander Central Hispano, Madrid, España.
- CAME. Confederación Argentina de la Mediana Empresa CAME (2015). Citricultura: estudio de la cadena de valor. En: <http://www.fecier.org.ar/descargas/LaCitriculturaEstudiodelaCadenadeValor.pdf>, consulta: octubre 2016.
- Canelada Lozzia M.I., Guillén S.C., Grancelli S.M., Vidal P.J., Arraiza M.P., Reguera M.C. (2016). Aplicación de un sistema de alarma de insostenibilidad ambiental en producción de plantas ornamentales, florales, aromáticas, medicinales y condimenticias bajo cubierta, Tucumán, Argentina. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 36 (1): 20.
- Canelada Lozzia M.I., Guillén S.C., Grancelli S. M., Juri S., Vidal P.J., Arraiza M.P. (2015). Evaluación de la sostenibilidad en empaques de arándanos. Tucumán-Argentina. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 35 (2): 39-45.
- Canelada Lozzia M.I., Guillén S.C., Grancelli S.M., Portas A.M., Vidal P.J., Reguera M.C. Arraiza M.P.

- (2014). Cálculo de sostenibilidad ambiental en un sistema productivo de plantas ornamentales, florales, aromáticas, medicinales y condimenticias bajo cubierta. Tucumán, Argentina. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 34 (2): 60-63.
- Canelada Lozzia M.I., Guillén S.C., Portas A.M., Grancelli S.M., Vidal P.J., Arraiza M.P., Monserrat S. (2013). Desarrollo de indicadores de sostenibilidad para la producción de plantas ornamentales, aromáticas, medicinales y condimenticias bajo cubierta. Tucumán, Argentina. *Noveno Encuentro del International Center for Earth Sciences*. 22-25 octubre 2013. Malargüe, Mendoza, Argentina. P. 35.
- Canelada Lozzia M.I., Guillén S.C., Vidal P.J., González M.C. (2011). Desarrollo de un conjunto mínimo de indicadores (CMI) para valorar la sostenibilidad de plantas de empaque de frutilla y fruta fina. Tucumán-Argentina. VII Jornadas de Producción Vegetal y Quinta de Producción Animal del NOA. 22-24 junio 2011, Tucumán, Argentina. Pp. 91-99.
- Canelada Lozzia M.I. (2010). Desarrollo de Indicadores para evaluar la sostenibilidad en la agroindustria cítrica. Tucumán, Argentina. Tesis de Grado, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, S. M. de Tucumán, Argentina.
- CDS-ONU. Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (2007). Gestión de los productos químicos tóxicos y de los desechos peligrosos y radiactivos. En: <http://www.un.org/esa/sustdev/>, consulta: marzo 2010.
- CDS-ONU. Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (2001). Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. En: [http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9\\_indi\\_bp3.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9_indi_bp3.pdf), consulta: abril 2015.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2001). Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. En: <http://www.eclac.org/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/9708/P9708.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>, consulta: mayo 2014.
- CARM. Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente Región de Murcia CARM (2016). Proyecto Lemon Cert. En: [http://www.kiwa.es/proyecto\\_lemoncert/](http://www.kiwa.es/proyecto_lemoncert/), consulta: agosto 2016.
- FAO. Food and Agriculture Organization. (2006). Una propuesta de agricultura sostenible para la definición de buenas prácticas agropecuarias por pequeños y medianos productores. Seminario Taller Buenas Prácticas Agrícolas, Chile. En: <http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/bpa/pdf/Ruiz.pdf>, consulta: marzo 2010.
- FAO. Food and Agriculture Organization. (1993). FESLM. An international framework for evaluating sustainable land management. En: <https://www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/pdfdocs/feslm.pdf>, consulta: setiembre 2009.
- Guillén S.C., Grancelli S.M., Canelada Lozzia M.I., Manzur J., Vidal P.J., González M.C., Reguera M.C. (2015). Análisis de la evolución de la sostenibilidad en el tratamiento de vinazas de la industria sucroalcoholera. Tucumán-Argentina. X Reunión Nacional Científico-Técnica de Biología del Suelo. II Congreso Nacional de Biología Molecular de Suelos. 2-4 septiembre 2015, San Salvador de Jujuy, Argentina. Pp. 1-2.
- Guillén S.C. (2008). Modelo de Valoración de la sostenibilidad en agroecosistemas subtropicales. Tucumán, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- IDEP. Tucumán. Instituto de Desarrollo Productivo de Tucumán (2013). El limón en Tucumán, Argentina y el mundo. Informe Especial. [www.idep.gov.ar/admin/uploads/archivos/1387374562.pdf](http://www.idep.gov.ar/admin/uploads/archivos/1387374562.pdf), consulta: junio 2016.
- Martínez Santa-María C., Fernández Yuste J. (2006). Índices de alteración hidrológica en ecosistemas fluviales. Centro de Estudios de Técnicas aplicadas. Centro de publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Fomento, CEDEX. Madrid, España.
- Masera O., Astier M., López-Ridaura Y.S. (1999). Sustentabilidad y manejo de Recursos Naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, UNAM, México D.F., México.
- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo (2016). Informes productivos provinciales Tucumán. En: [http://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Informe\\_Productivo\\_tucuman.pdf](http://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Informe_Productivo_tucuman.pdf), consulta: octubre 2016.
- OECD. Organization for Economic Cooperation and Development (1993). Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. A Synthesis Reporter by the Group on the State of the Environment. En: <http://enrin.grida.no/htmls/armenia/soe2000/eng/oecdind.pdf>, consulta: marzo 2014.
- ONU. Organización de Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. En: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>, consulta: marzo 2016.
- ONU. Organización de Naciones Unidas (2007). Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third Edition, New York. En: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>, consulta: marzo 2010
- Ostengo H. (2006) Control de Gestión. Guía para graduados profesionales, 1ra. edición, Librería Editorial, Buenos Aires, Argentina, p. 512.
- SAGPyA. Secretaría de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentos SAGPyA (2010). Publicaciones de Agri-

- cultura. Industria Cítrica. Argentina. En: <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/.../Cadena%20de%20cítricos.pdf>, consulta: enero 2010.
- San Miguel. (2014) Informe de Sustentabilidad San Miguel. En: <http://www.sanmiguelglobal.com/download/file/fid/1196>, consulta: agosto 2016.
- SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (2016). Informe Estadístico Cítricos Argentinos de Excelencia. En: [http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Vegetal/FRUTALES/citricos](http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Vegetal/FRUTALES/citricos), consulta: setiembre 2016.
- Sosa Cabrera S. (2003) La génesis y el desarrollo del cambio estratégico. En: <http://www.eumed.net/tesis/2006/ssc/ficha.htm>, consulta: octubre 2009.
- Stake R.E. (2007) Investigación con estudio de casos. 4ta. Edición, Editorial Morata. En <http://www.rieoei.org/deloslectores/1675Pantoja.pdf>, consulta: octubre 2009.
- Venegas R. (2003). Indicadores de sostenibilidad pre-dial. Revista de Agroecología y Desarrollo. Centro CLADES. 11-12: 1-12.