



Sustentabilidad y gestión ambiental: comparativo de sistemas de producción hortícola bajo agricultura protegida y campo abierto

Pedro Murillo Márquez,¹ Luz Evelia Padilla Bernal²

Resumen

La alta demanda de recursos naturales por parte de la agricultura requiere urgentemente que sus actividades se lleven a cabo de manera sustentable. Las disposiciones voluntarias de gestión ambiental en este sector pueden contribuir a reducir el impacto ambiental de sus actividades y aumentar su eficiencia. El objetivo de este trabajo es determinar la percepción de los productores de hortalizas en el estado de Zacatecas, México, sobre la sustentabilidad y los motivadores y barreras para la adopción de un sistema de gestión ambiental (SGA), además de contrastar la información entre las unidades que producen a campo abierto y bajo agricultura protegida. Para obtener los datos se aplicó un cuestionario a técnicos o propietarios de las unidades de producción. La información se procesó aplicando un análisis de componentes principales. Los resultados mostraron que para los productores a campo abierto la percepción de sustentabilidad es bastante heterogénea, mientras que para aquellos bajo agricultura protegida está enfocada en aspectos que tienen un impacto económico en sus unidades de producción. Los motivadores internos y la barrera relacionada con la falta de información son percepciones comunes en la orientación de ambos sistemas de producción respecto a la adopción de un SGA. Contar con alguna certificación tiene una relación tanto con la percepción de la sustentabilidad como con los motivadores para adoptar un SGA en las unidades de producción a campo abierto.

Palabras claves: sustentabilidad, gestión ambiental, agricultura, sector hortícola.

Introducción

Tener como tarea alimentar y nutrir a la población convierte a la actividad agrícola en una de las más importantes, sin embargo, la necesidad de producir alimentos en cantidad suficiente ha tenido repercusiones en sus prácticas; esto ha implicado un impacto en el medio ambiente y en el uso de los recursos naturales.

¹ Unidad Académica Preparatoria, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México, Calle Carlos Lazo s/n, Col. Barros Sierra, C.P. 98090. Correo-e: <p_murillo@uap.uaz.edu.mx>.

² Unidad Académica de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México, Calle Comercio y Administración No.1, Col. Progreso, C.P. 98600. Correo-e: <luze@uaz.edu.mx>.



Actualmente, el sector es usuario del 50% de la superficie terrestre (Hsu, 2016) y del 69% de todos los suministros hídricos superficiales (AQUASTAT, 2014). Asimismo, se le reconoce como el causante de alrededor del 80% de la deforestación mundial (Kissinger, Herold, & De Sy, 2012), así como de producir el 24% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (EPA, 2016) y de influir en la calidad del suelo, el cambio climático, la fragmentación del hábitat y la pérdida de biodiversidad (Hsu, 2016).

Una opción que ha surgido como respuesta a la necesidad de adoptar prácticas sustentables son las llamadas disposiciones voluntarias de gestión ambiental (DVGA), las cuales son acuerdos en los que las empresas pueden participar, de manera voluntaria, con la intención de mejorar la gestión ambiental y que incluyen una amplia diversidad de sistemas de certificación e iniciativas de etiquetado ambiental, tales como SGA y diversos protocolos de producción (Williams, 2009). Sin embargo, el problema radica en que existen pocos análisis, sobre todo a nivel sectorial (Grolleau, Mzoughi, & Thomas, 2007), acerca de los determinantes de su adopción. Hablando del sector agrícola mexicano en específico, existe falta de información por parte de los agricultores respecto a la gestión de los recursos naturales y el cuidado y protección del medio ambiente, así como de estudios que informen sus percepciones sobre los impulsores y barreras para adoptar un SGA; el presente estudio contribuye a llenar ese vacío de información, particularmente en lo que respecta al sector hortícola del estado de Zacatecas.

Por último, cabe mencionar que la elección de unidades de producción hortícolas para su análisis en el presente documento obedece a la importancia de sus productos para el país. En 2015, México se posicionó en el noveno lugar a nivel mundial como productor de hortalizas (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2016) y en el 2017 esta producción, con solo el 2.95% de la superficie sembrada del país, aportó el 18.56% del valor total de la producción agrícola nacional (SAGARPA, 2017); Zacatecas es una de las entidades que contribuye en mayor medida. En 2016, la superficie sembrada de hortalizas en el estado representó alrededor del 10% de la superficie sembrada de estos cultivos en el país, lo cual equivalió al 7.17% del valor total de la producción hortícola mexicana (SAGARPA, 2017).

El objetivo de este estudio es determinar la visión sobre la sustentabilidad, así como los motivadores y barreras para adoptar un SGA por parte de los productores de hortalizas tanto en agricultura protegida como en campo abierto del estado de Zacatecas, México. Por lo tanto, las preguntas de investigación que se pretende responder son: ¿Cuáles son las percepciones que los productores o técnicos de las unidades de producción hortícola de Zacatecas, tanto en agricultura a campo abierto como en agricultura protegida, tienen sobre la sustentabilidad? ¿Cuáles son los motivadores y barreras en la adopción de un sistema de gestión ambiental en las unidades de producción del sector hortícola zacatecano, para cada una de las modalidades antes mencionadas?



Revisión de Literatura

El incesante aumento de la población mundial, las tasas de uso de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente están poniendo en riesgo la subsistencia de la vida humana tal y como la conocemos (Greenpeace, 2010). En esta lógica, la agricultura merece atención especial debido a los grandes impactos ambientales generados por las prácticas de este sector.

En México, el 54.9% de la tierra empleada (Grupo Banco Mundial, 2018) así como el 76.3% del uso del agua (Comisión Nacional del Agua, 2017) corresponden a las actividades del sector agrícola, que son reconocidas como las mayores causantes de la erosión de los suelos, en tanto que la sobreexplotación de los acuíferos, la deforestación, el uso de plaguicidas, la contaminación del agua y la emisión de gases de efecto invernadero son sus principales problemas, relacionados con el medio ambiente (OECD, 2008).

En el mismo sentido y para el caso específico de Zacatecas, donde el 85% del total del agua es utilizada por la agricultura (Comisión Nacional del Agua, 2017), este tipo de problemas se agudiza, ya que la condición de semiaridez sitúa a la entidad en un punto crítico de fragilidad de sus recursos, sobre todo el hídrico, pues una tercera parte de sus acuíferos, encargados de abastecer al 13.5% de la superficie agrícola del estado (SAGARPA, 2017), están sobreexplotados (CONAGUA, 2018).

La sustentabilidad está asociada a la transformación de los ámbitos social, económico y ambiental en que se desenvuelve el ser humano, con el propósito de satisfacer sus necesidades presentes y futuras sin sobrepasar los límites de capacidad del sistema natural, conservando la biodiversidad y los recursos naturales renovables y no renovables (Casas, Martínez, González, & García, 2007). Buscando enfrentar tales retos, han surgido nuevas formas de protección del medio ambiente y gestión de los recursos naturales, conocidas como disposiciones voluntarias de gestión ambiental (DVGA), que incluyen una amplia gama de sistemas de certificación e iniciativas de etiquetado ambiental, incluyendo SGA y diversos protocolos de producción que pueden ser certificados y/o etiquetados (Williams, 2009).

Carruthers (2005) define a un SGA como un ciclo continuo de planificación, implementación, revisión y mejora de los procesos y acciones que una empresa u organización se compromete a cumplir con sus propias aspiraciones y, en su caso, con las obligaciones ambientales reguladas externamente, cuya implementación es considerada como una innovación para muchas empresas, por lo tanto, según lo explican Carruthers y Vanclay (2012), el acto de su adopción no ocurre en un solo paso, sino en una serie de etapas, las cuales no siguen un camino estrictamente lineal y cada una de ellas se ve afectada por diversos factores, como pueden ser la capacidad del adoptante para recibir información, su capacidad para analizarla y usarla, entre muchas otras variables que afectan el proceso.

En el caso del sector agrícola, Carruthers (2005) concluye que, de manera general, el deseo personal de mejorar la sostenibilidad de la unidad y garantizar la salud del personal y los recursos, fueron los



motivadores principales para adoptar un SGA. Así también, Grolleau et al. (2007) determinó que el tamaño de la empresa, contar con certificaciones previas, las demandas del consumidor, la gestión de los recursos humanos y el cumplimiento normativo, juegan un papel importante en la decisión de certificarse en el SGA ISO 14001.

En el contexto mexicano, debido al creciente interés de los involucrados en la producción y comercio de los productos agropecuarios, se han desarrollado varios programas de certificación voluntaria creados por organizaciones privadas, gobiernos y los mismos empresarios para asegurar que el proceso de producción o el producto cumple con ciertos requisitos establecidos, los cuales pueden prestar mayor importancia a cuestiones ambientales, sociales u otros aspectos de la producción como la sanidad de los productos (RUTA-FAO, 2003). Algunos de estos programas son: Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC), Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA), entre otros.

Materiales y Métodos

Para recabar la información se diseñó un cuestionario que se aplicó a propietarios y técnicos de una muestra representativa de unidades de producción que cultivan hortalizas. El universo para la selección de la muestra fueron los padrones de productores de hortalizas disponibles en la SAGARPA, Delegación Zacatecas (chile, tomate y ajo) y asociaciones de productores como el Clúster de Agricultura Protegida, A. C. y el Sistema Producto Tomate. El total de productores ascendió a 2,204. El método de muestreo fue aleatorio simple y el tamaño de la muestra se determinó con un nivel de confianza del 95%, un nivel de variabilidad del 0.25 (considerando un criterio de máxima varianza), un nivel de precisión de 7%; al hacer ajuste con factor de corrección de población finita, la muestra mínima fue de 180 cuestionarios.

La opinión sobre sustentabilidad se determinó a través de 16 preguntas, adecuando lo sugerido por Rankin et al. (2011) y Hauschildt y Schulze-Ehlers (2014). Para determinar la percepción sobre los motivadores y barreras en la adopción de un SGA se realizaron siete preguntas en cada caso. Los indicadores analizados fueron obtenidos con base en lo propuesto por Carruthers (2005), Carruthers y Vanclay (2012), Corbett, Luca, y Pan (2003), Grolleau et al. (2007) y Massoud, Fayad, El-Fadel, y Kamleh (2010).

Con el propósito de agrupar en factores a las variables altamente correlacionadas y reducir los datos para determinar con más concreción las opiniones, las respuestas se sometieron a un análisis de componentes principales (ACP) con rotación Varimax. A su vez, para medir la fiabilidad de los componentes obtenidos del análisis, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach. Así, al realizar el ACP, el criterio utilizado para retener un indicador dentro de un factor fue que tuviera una carga factorial igual o mayor que 0.50; para conservar un factor, que obtuviera un coeficiente Alfa de Cronbach igual o mayor que 0.70.



Los criterios de selección de la unidad de producción a ser encuestada fueron: a) contar con una superficie cultivada de hortalizas ≥ 10 hectáreas en campo abierto o una hectárea bajo agricultura protegida; b) haber reportado actividad en el año agrícola 2014; y c) la disponibilidad del técnico o propietario para responder a las preguntas. Durante el periodo comprendido en los meses de marzo a julio de 2015 se aplicaron 207 cuestionarios, de los cuales 202 fueron completamente contestados y útiles para el estudio.

Resultados

De acuerdo con la información obtenida en los cuestionarios, el 87.3% de las personas que dirigen o asesoran las unidades de producción (UPs) bajo agricultura protegida, son varones. Asimismo, el 65.8% del total de las personas en cuestión, son profesionistas. Respecto a las UPs en campo abierto, solamente un 5.7% de su totalidad son encabezadas por mujeres y, en cuanto al grado de escolaridad, únicamente el 30.1% de las personas cuentan con estudios de nivel superior.

En el grupo de las unidades de producción a campo abierto (GACA), el 90.2 % (111 UPs) no cuenta con ninguna certificación y la mayoría de ellas (65 UPs) centra la comercialización de sus productos en el mercado local; de las 12 UPs que sí cuentan con alguna certificación, 11 comercializan sus productos de manera parcial o total en el mercado nacional. En el caso del grupo de las unidades de producción con agricultura protegida (GAP), 25 UPs, que corresponde al 46.3 %, cuentan con al menos una certificación, como pudiera ser Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA), PrimusLabs, Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación (RRC), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manejo (BPM), y 24 de éstas comercializan sus productos parcial o totalmente en el mercado nacional, incluyendo ocho UPs que envían sus productos al mercado internacional.

En el Cuadro 1 se puede observar que del ACP de la opinión sobre sustentabilidad en el GACA surgieron tres factores estadísticamente significativos que explican el 63.47% de la varianza total que se denominaron “Organizacional e Impulsado por Rentabilidad (FOIR)”, “Social e Innovativo (FSI)” y “Normativo (FN)”. Los coeficientes Alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna y confiabilidad resultaron altos, sugiriendo que los indicadores con altas cargas factoriales se encuentran altamente correlacionados dentro de los factores. En relación con el GAP, cuatro factores resultaron estadísticamente significativos y explican el 58.79% de la varianza total. Los dos factores que se conservaron se nombraron: “Impulsado por rentabilidad (FIR)” e “Innovativo (FI)”.

Basándose en los cinco niveles de sustentabilidad propuestos por Rankin et al. (2011), los resultados anteriores exponen que, de acuerdo con las percepciones de los productores del GACA, el nivel de sustentabilidad de las UPs del GACA oscilan desde el más básico (Nivel 1), en el que las empresas se



enfocan solo en ajustarse a las leyes y estándares establecidos, hasta el más avanzado (Nivel 5), donde las compañías son motivadas por un sentido de propósito corporativo para servir a la sociedad; en tanto que para el GAP es mucho más claro, pues las UPs se ubican en los niveles intermedios (Niveles 2 y 3), en los cuales las empresas se enfocan en estrategias que tienen un impacto económico directo en la compañía, como una mejor reputación, imagen de marca, eficiencia, y productividad de los empleados.

Cuadro 1. Factores resultantes del ACP de las opiniones sobre sustentabilidad

Grupo	Factores resultantes del ACP	Autovalor	Alfa de Cronbach
GACA (n=123)	Organizacional e impulsado por rentabilidad	7.434	0.897
	Social e innovativo	1.666	0.827
	Normativo	1.055	0.764
GAP (n=79)	Impulsado por rentabilidad	5.227	0.703
	Organizacional	1.554	0.697
	Innovativo	1.533	0.702
	Social	1.093	0.640

KMO GACA=0.887; KMO GAP=0.688.

Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de campo

Al analizar las variables en torno al hecho de contar al menos con una certificación, en el Cuadro 2 se observa que, para el GACA, la prueba *t* para igualdad de medias demostró que existe una diferencia significativa (p -valor < 0.05) en las percepciones FOIR y FSI, mientras que para el GAP no hay diferencias significativas.

En el Cuadro 3 es posible apreciar que, respecto al ACP de los motivadores para adoptar un SGA en el GACA, los indicadores utilizados se agruparon en dos factores estadísticamente significativos y explicando el 65.30% de la varianza total. Únicamente el factor “Motivadores internos y cumplimiento (MIC)” se conservó. De igual manera, pero en el GAP, se derivaron dos factores que explican el 61.64% de la varianza total. No obstante, sólo se mantuvo el factor “Motivadores internos (MI)”.

Cuadro 2. Prueba *t* para igualdad de medias atendiendo a las certificaciones y las opiniones sobre sustentabilidad

Grupo	Variable	Con certificación		Sin Certificación		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias		
		Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	<i>t</i>	Grados de libertad	<i>p</i> -valor
GACA	FOIR	4.24	0.655	3.25	0.835	3.956	121	0.000
	FSI	4.45	0.667	3.72	0.776	3.154	121	0.002
	FN	4.17	0.718	3.86	0.731	1.391	121	0.167



CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE
GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES
Y 1º ENCUENTRO DE INVESTIGADORES EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD



UAGA
Vamos juntos por el
Desarrollo Humano y Responsabilidad Social

GAP	FIR	4.09	0.732	4.05	0.616	-0.276	77	0.783
	FI	3.84	0.746	3.74	0.666	-0.593	77	0.555

Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de campo

Cuadro 3. Factores resultantes del ACP de los motivadores y barreras para adoptar un SGA

		Factores resultantes del ACP		Autovalor	Alfa de Cronbach
ACP	GACA (n=123)	Motivadores internos y cumplimiento		3.551	0.826
		Competitividad		1.020	0.318
Motivadores*	GAP (n=79)	Motivadores internos		3.019	0.822
		Competitividad y cumplimiento		1.296	0.670
ACP	GACA (n=123)	Disponibilidad de información y recursos		2.775	0.792
		Disponibilidad de tiempo		1.649	0.775
Barreras**	GAP (n=79)	Disponibilidad de información y tiempo		3.293	0.784
		Disponibilidad de recursos		1.095	0.669

*KMO GACA=0.833; KMO GAP=0.713; **KMO GACA=0.681; KMO GAP=0.753.

Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de campo

En cuanto al ACP de las barreras para la adopción de una SGA en el GACA (Cuadro 3), se desprendieron dos factores que resultaron estadísticamente significativos: “Disponibilidad de información y recursos (BDIR)” y “Disponibilidad de tiempo (BDT)”; la varianza explicada fue de 63.20%. Mientras que, para el GAP, dos factores resultaron estadísticamente significativos y explican el 62.70% de la varianza total. Solamente el factor denominado “Disponibilidad de información y tiempo (BDIT)” se conservó.

Al clasificar las UPs, tomando en consideración si cuentan o no con alguna certificación, en el Cuadro 4 se puede advertir que existe una diferencia significativa (p -valor < 0.05) en los motivadores de los dos grupos (GACA y GAP), en tanto que las barreras no hay diferencias significativas para ninguno.

Cuadro 4. Prueba t para igualdad de medias atendiendo a las certificaciones y los motivadores y barreras para adoptar un SGA

Grupo	Variable	Con certificación		Sin Certificación		Prueba t para igualdad de medias		
		Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	t	Grados de libertad	p -valor
GACA	MIC	4.55	0.483	3.70	0.759	3.775	121	0.000
	BDIR	3.60	0.822	4.06	0.767	-1.973	121	0.051
	BDT	3.63	1.025	3.13	1.013	1.604	121	0.111
GAP	MI	4.64	0.480	4.30	0.606	-2.493	77	0.015
	BDIT	3.37	1.003	3.59	0.854	1.019	77	0.311

Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de campo



Conclusiones

El entendimiento general sobre la sustentabilidad y su gestión difiere entre el GACA y el GAP. A través de tres factores se puede explicar de manera abreviada las percepciones que el GACA tiene sobre sustentabilidad: 1) aspectos organizacionales e impulsados por rentabilidad; 2) aspectos sociales e innovativos; y 3) cumplimiento de las normas relacionadas con el cuidado y protección del medio ambiente. En el mismo sentido, para los productores del GAP dos son los factores que sintetizan de mejor manera sus opiniones sobre sustentabilidad: 1) rentabilidad e 2) innovación en las UPs. Los resultados anteriores exponen que el nivel de sustentabilidad a partir de las percepciones del GACA oscila desde el más básico hasta el más avanzado, mientras que para el GAP es mucho más claro, pues las UPs se ubican en los niveles intermedios.

En lo que concierne a los motivadores para la adopción de un SGA en el GACA, los más importantes para los productores son: motivadores internos y cumplimiento (aquellos como mejorar la sustentabilidad e imagen de la UP, evitar daños a los trabajadores y cumplir con la normatividad para la protección al ambiente). En cuanto a las barreras, las más relevantes resultaron ser: 1) disponibilidad de información y recursos (la carencia de información sobre aspectos ambientales y su gestión, no contar con apoyos gubernamentales, y los gastos adicionales implicados) y 2) disponibilidad de tiempo (falta de tiempo para cumplir con los requisitos documentados y la planeación e implementación de acciones ambientales). Para el caso del GAP, los motivadores internos son los más importantes, mientras que la disponibilidad de información y tiempo son las barreras más preponderantes.

Para el GACA, contar con alguna certificación tiene una relación tanto en la forma en que perciben a la sustentabilidad, como en los motivadores; en tanto que para el GAP, la relación existe solamente con los motivadores. Esto demuestra la importancia de contar con experiencia en el manejo de estándares que conducen a la obtención de una certificación, puesto que eleva el nivel de comprensión de la sustentabilidad y enaltece los motivadores que dan congruencia entre los valores personales y el desempeño de la unidad de producción respetando y protegiendo al medio ambiente.

Referencias

- AQUASTAT (2014). *Water Withdrawal*. Recuperado el 5 de julio de 2019, de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/infographics/Withdrawal_eng.pdf>.
- Carruthers, G. (2005). Adoption of Environmental Management Systems in Agriculture. An analysis of 40 case studies. *Rural Industries Research and Development Corporation*, 05(032).



- Carruthers, G., & Vanclay, F. (2012). The intrinsic features of Environmental Management Systems that facilitate adoption and encourage innovation in primary industries. *Journal of Environmental Management*(110), 125-134.
- Casas, R., Martínez, T., González, F., & García, E. (2007). Limitaciones y perspectivas del desarrollo rural sustentable en México. *Textua*(49), 67-100.
- Comisión Nacional del Agua. (2017). *Estadísticas del Agua en México, Edición 2017* (2017 ed.). México: SEMARNAT.
- CONAGUA. (2018). *Sistema Nacional de Información del Agua / SINA*. Recuperado el 6 de julio de 2019, de <<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php>>.
- Corbett, C., Luca, A., & Pan, J. (2003). *Global perspectives on global standards: a 15-economy survey of ISO 9000 and ISO 14000*. International Organization for Standardization. Obtenido de <http://www.stat.ncku.edu.tw/faculty_private/jnpan/publication/2003_ISOMS.pdf>.
- EPA. (2016). *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. Recuperado el 1 de julio de 2019, de United States Environmental Protection Agency: <<https://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html>>.
- Greenpeace. (2010). *México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación*. México.
- Grolleau, G., Mzoughi, N., & Thomas, A. (2007). What drives agrifood firms to register for an Environmental Management System? *European Review of Agricultural Economics*, 34(2), 233-255.
- Grupo Banco Mundial. (2018). *Tierras agrícolas (% del área de tierra)*. Recuperado el 3 de julio de 2019, de Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.ZS?end=2015ylocations=MXystart=1961yview=chartyear_high_desc=false>.
- Hauschildt, V., & Schulze-Ehlers, B. (2014). An Empirical Investigation into the Adoption of Green Procurement Practices in the German Food Service Industry. *International Food and Agribusiness Management Review*, 17(3).
- Hsu, A. (2016). *Environmental Performance Index 2016*. New Heaven, CT: Yale University. Obtenido de <<http://www.epi.yale.edu/>>.
- Kissinger, G., Herold, M., & De Sy, V. (2012). *Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers*. Vancouver Canada: Lexeme Consulting.
- Massoud, M., Fayad, R., El-Fadel, M., & Kamleh, R. (2010). Drivers, barriers and incentives to implementing environmental management systems in the food industry: A case of Lebanon. *Journal of Cleaner Production*, 18(3), 200-209.
- OECD. (2008). *Environmental performance of agriculture in OECD countries since 1990*. Paris, France.
- Rankin, A., Gray, A., Boehlje, M., & Alexander, C. (2011). Sustainability Strategies in U.S. Agribusiness: Understanding Key Drivers, Objectives, and Actions. *International Food and Agribusiness Management Association (IFAMA)*, 14(4).
- RUTA-FAO. (2003). *¿Es la certificación algo para mí? Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación*. Costa Rica: Series de Publicaciones RUTA.
- SAGARPA. (2017). SIAP-SIACON NG. Recuperado el 7 de julio de 2019, de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/Siacon/SIACON_NG.zip>.



Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (1 de diciembre de 2016). *Somos noveno productor de hortalizas a nivel mundial*. Recuperado el 6 de julio de 2019, de Gobierno de México: <<http://www.gob.mx/siap/articulos/somos-noveno-productor-de-hortalizas-a-nivel-mundial?idiom=es>>.

Williams, T. (febrero de 2009). Voluntary approaches to sustainability and globalisation imperatives. *Environmental Management in Agriculture and the Rural Industries*, 09(023).