

LA FORMACIÓN HISTÓRICA DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL AGUACATE EN MICHOACÁN

MARÍA DE LA LUZ MARTÍN CARBAJAL



RESUMEN

El propósito de este artículo es describir e interpretar el conjunto de hechos económicos e institucionales que caracterizan el origen del sistema sectorial de innovación (ssi) del aguacate en Michoacán. Se reconstruye la historia del sistema de innovación ya que es importante para descubrir que el éxito en el desarrollo y evolución del sector dependieron de la imposición de normas de calidad y de la cultura empresarial proactiva de algunos productores.

Palabras clave: sistema sectorial de innovación, industria aguacatera, normas de calidad, instituciones



Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Correo electrónico: lmartin@fevaq.net
Tzintzun. Revista de Estudios Históricos · Número 63 (enero-junio 2016)
ISSN: 1870-719X · ISSN-e: 2007-963X

**THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF INNOVATION SYSTEMS
IN THE AVOCADO INDUSTRY IN MICHOACÁN**

ABSTRACT

The goal of this article is to describe and interpret all economic and institutional facts which characterize the origin of the Sectorial System of Innovation (ssi) of avocados in Michoacán. The paper reconstructs the system of innovations as it is vital in order to shed light on the fact that the success of the development and evolution of this sector depended on imposing quality standards, as well as on the proactive corporate culture of certain producers.

Key words: Sectorial System of Innovation, avocado industry, quality standards, institutions

**LA FORMATION HISTORIQUE DU SYSTÈME D'INNOVATION
DE L'INDUSTRIE DE L'AVOCAT AU MICHOACÁN**

RÉSUMÉ

Cet article vise à décrire et interpréter l'ensemble des faits économiques et institutionnels qui caractérisent l'origine du système sectoriel d'innovation (ssi) de l'avocat au Michoacán. L'histoire du système d'innovation doit être reconstruite de manière à souligner que la réussite du développement et de l'évolution du secteur dépendent de l'imposition de normes de qualité y de la culture d'entreprise proactive de certains producteurs.

Mots clé : système sectoriel d'innovation, industrie de l'avocat, normes de qualité, institutions



El propósito de este artículo es describir e interpretar el conjunto de *hechos institucionales* que definieron y determinaron el origen del Sistema Sectorial de Innovación (SSI) del aguacate en Michoacán.¹ En 1914 el gobierno estadounidense impuso estrictas normas arancelarias, no arancelarias y fitosanitarias para las importaciones del aguacate mexicano, principalmente el originario de Michoacán. A partir de ese año los productores de aguacate iniciaron, primero con instituciones de investigación internacionales y luego con la Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) —fundada en 1956—, un proceso de aprendizaje tecnológico conjunto para la modificación de las semillas de aguacate Hass principalmente, su siembra y cosecha. Fue hasta las décadas de los años ochenta y noventa que los aguacateros de Uruapan, Michoacán iniciaron negociaciones con las autoridades estadounidenses para levantar la veda, de tal manera que actualmente dicho estado es el primer productor y exportador de aguacate Hass en el mundo.

Considero que el éxito del sector ha sido en gran medida, por el establecimiento de las normas mencionadas para la exportación del aguacate en fresco por parte de Estados Unidos, porque este hecho impulsó la cultura empresarial de algunos productores michoacanos de aguacate, propensa a las innovaciones a partir de la generación de relaciones con organizaciones de investigación pública y privada regionales y extranjeras y a la creación de estrategias de agrupación a través de la formación de asociaciones.

¹ Utilizaré la expresión *hechos institucionales* para referirme al conjunto de reglas que articulan y organizan las interacciones económicas, sociales y políticas entre los individuos y grupos sociales. Son construcciones históricas que los individuos han erigido expresamente a lo largo de su evolución. NORTH, Douglass Cecil, *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, Fondo de Cultura Económica, 1995.

Para comprender mejor cómo ha evolucionado el sector del aguacate en Michoacán a partir de la innovación tecnológica, juzgo conveniente utilizar el esquema analítico del ssi porque con él es posible descubrir y examinar quiénes son y cómo surgieron los principales actores del sistema y con qué incentivos establecieron sus relaciones de cooperación y competencia para sobresalir en el mercado. De esta manera se identifica a los principales actores del sistema y se reconstruyen las redes de relaciones mercantiles y no mercantiles que han configurado al ssi, lo que ayuda a explicar y analizar el éxito innovador y comercial del sector.

EL SISTEMA SECTORIAL DE INNOVACIÓN Y SU EXPLICACIÓN TEÓRICA

Desde la perspectiva del ssi las mejoras tecnológicas ocurren de manera sistémica en ambientes, territorios y espacios diferentes en términos de las fuentes, actores e instituciones que los componen. El ssi se refiere a un conjunto de significaciones: histórica, institucional, evolucionista y social y aunque se puede hacer hincapié en los aspectos institucionales, también es necesario enfatizar en la noción de aprendizaje como elemento clave en el sistema. Los mecanismos internos del ssi son: el conocimiento base, las tecnologías, los insumos y la demanda existente o potencial.²

Un ssi está compuesto por un conjunto de agentes que llevan a cabo relaciones mercantiles y no mercantiles —principalmente informales— para la creación, producción y venta de productos de un sector.³ Los agentes son individuos y organizaciones con procesos de aprendizaje específicos con, determinadas creencias, objetivos y conductas, que interactúan a través de

² La experiencia histórica, el lenguaje y la cultura varía dentro de un sistema de innovación de acuerdo con los factores de producción e institucionales, diferencias que juegan un papel importante pues influyen en el desempeño innovador de una empresa. En el aspecto institucional se asume que la eficiencia del sistema depende de normas sociales y valores relacionados con las trayectorias históricas y las circunstancias del sistema. LUNDVALL, Bengt-Åke, "User-producer relationships, national systems of innovation and internalization", en Bengt-Åke LUNDVALL, (Editor), *National systems of innovation*, Londres, Pinter, 1992; NELSON, Richard, (Editor), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Nueva York, Oxford University Press, 1993; BRACZYK, Hans-Joachim, Phillip COOKE y Martin HEIDENREICH, *Regional Innovation Systems: the role of governance in a globalized world*, Londres: Printer, 1998.

³ MALERBA, Franco, "Sectoral Systems of Innovation: basic concepts", en Franco MALERBA, (Editor), *Sectoral Systems of Innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 2004.

procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y control, cuyos vínculos obedecen a cierto tipo de reglas.

De esta forma se consideran tres características esenciales y cuatro elementos para distinguir un ssi: I) una base de conocimiento específico; II) un proceso de aprendizaje concreto; y, III) tecnologías particulares. Sobre éstos rasgos se constituyen entonces los cuatro elementos del sistema: a) el conocimiento base, los procesos de aprendizaje y las tecnologías específicas, factores que determinan la naturaleza del proceso productivo al interior de las empresas; b) los actores y las redes dentro y fuera de la empresa; c) la demanda; y, d) las instituciones. Tales características y elementos influyen de manera importante en la conformación del territorio en el ssi (cuadro 1).

Cuadro 1. Sistema sectorial de innovación según elementos y definición

Elementos	Definición
Conocimiento, proceso de aprendizaje y tecnologías	El conocimiento tiene diferentes grados de accesibilidad (interna o externa al sector) y puede ser acumulativo por tres tipos fuentes diferentes: I) cognitiva; II) capacidades organizacionales de la firma; y III) retroalimentación del éxito en el mercado; y en varios niveles de análisis que se refieren al tecnológico, de la empresa, sectorial y local
Actores y redes	Un sector está compuesto de agentes heterogéneos (organizaciones o individuos) que interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y control. Los actores más importantes son las empresas quienes están involucradas en la innovación, producción y venta de productos sectoriales y en la generación, adopción y uso de nuevas tecnologías. Las empresas incluyen proveedores y clientes, quienes tienen diferentes tipos de relaciones con la innovación, producción y venta en las empresas
Instituciones	Las instituciones (o reglas de acción) sectoriales pueden surgir ya sea como resultado de decisiones de planeación deliberadas de las empresas u otras organizaciones o como una consecuencia de la interacción entre agentes
Demanda	Compuesta de agentes heterogéneos (consumidores individuales, empresas y el sector público, cada uno caracterizados por conocimiento, procesos de aprendizaje, competencias y metas, respectivamente) y su interacción por medio de las instituciones

Fuente: Elaboración propia con base en MALERBA, Franco, "Sectoral Systems of Innovation: basic concepts", en MALERBA, Franco, (ed.), *Sectoral Systems of Innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 2004.

El primer conjunto de elementos (conocimiento base, procesos de aprendizaje y tecnologías específicas) se refiere al hecho de que los actores dentro del SSI comparten un conocimiento común derivado de determinados procesos de aprendizaje.⁴ Sin embargo, el conocimiento es particular al nivel de la firma pues no se difunde automática y libremente entre las empresas y éstas lo absorben a través de sus habilidades diferenciadas y acumuladas en el tiempo, es decir, que utilizar el conocimiento base depende de las capacidades de cada empresa.

Aunque en conjunto tanto el conocimiento base como el proceso de aprendizaje y las tecnologías actúan sobre la naturaleza, los límites y la organización de los sectores, es necesario enfatizar en que los límites de un sector no sólo dependen de la accesibilidad, oportunidad y acumulatividad del conocimiento sino que están relacionados, por una parte, con la noción de regímenes tecnológicos y, por otra, con la de aprendizaje tecnológico.⁵

El concepto de regímenes tecnológicos proviene de Nelson y Winter y proporciona una descripción del ambiente de conocimiento en el cual operan las firmas.⁶ De manera general el régimen tecnológico está compuesto de las condiciones de oportunidad, apropiabilidad, grados de acumulabilidad del conocimiento tecnológico y de las características del conocimiento base.⁷ No obstante, los límites de un sector no sólo dependen de las tres

⁴ NELSON, Richard, "National Innovation Systems: A Retrospective Study", en EDQUIST, Charles, y M. McKELVEY, (Editores), *Systems of innovation: growth, competitiveness and employment*, Londres, Elgar Reference Collection, 1992. DOSI, Giovanni, "Opportunities, Incentives and the Collectiva Patterns of Technological Change", en *Economic Journal, Royal Economic Society*, v. 107, núm. 444 (1997), pp. 1530-1547; METCALFE, J., *Evolutionary Economics and Creative Destruction*, Londres y Nueva York, Routledge, 1998; LUNDVALL, Bengt-Åke y Bjorn JONSON, "The learning economy", *Journal of Industry Studies*, 1994, v.1, núm. 2, pp. 23-42; LUNDVALL, Bengt-Åke, (Editor), *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter, 1992.

⁵ MALERBA, Franco, y Luigi ORSENIGO, "The dynamics and evolution of Industries", en *Industrial Corporate Change*, v. 5, núm. 1 (1996), pp. 51-87. Por otra parte, la oportunidad se refieren a las ventajas para innovar que son diferentes entre sectores. Christopher Freeman y Nathan Rosenberg mostraron que en algunos sectores dichas oportunidades están relacionadas con los descubrimientos científicos en las universidades; mientras que en otros sectores proviene de la investigación y desarrollo (I+D) en las empresas, incluso, en otros las innovaciones surgen de las relaciones con los proveedores y los usuarios. FREEMAN, Christopher, "Innovation as an Engine of Economic Growth: Retrospect and Prospects", en H. GIERSCH (Editor), *Emerging Technologies: Consequences of Economic Growth, Structural Change and Employment*, Tübingen J.C.B. Mohr, 1982, pp. 1-32 y ROSENBERG, Nathan, *Tecnología y Economía*, Barcelona, Gustavo Gili, 1979.

⁶ NELSON, Richard, y Sidney WINTER, *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge, Massachusets, Belknap, 1992.

⁷ MALERBA y ORSENIGO, "The dynamics and evolution of Industries", pp. 51-87.

condiciones arriba mencionadas, ya que las particularidades de los regímenes tecnológicos y del conocimiento base se podrían convertir también en una restricción de los patrones de aprendizaje de las empresas, de sus capacidades tecnológicas, de su comportamiento y de la organización dirigida a las actividades de innovación y producción dentro del ssi.

Asimismo, los vínculos y complementariedades entre tecnologías, productos y actividades juegan un papel importante para definir los márgenes reales del sistema sectorial. Esos límites y complementariedades son dinámicos en la medida en que influyen en las instituciones, las estrategias de las empresas, su organización y su desempeño, la tasa y dirección del cambio tecnológico, el tipo de competencia en el mercado y las redes entre agentes.

En cuanto al segundo elemento del sistema sectorial —actores y redes— la innovación y la producción son procesos que involucran la interacción entre una gran variedad de agentes y elementos como son la demanda, la heterogeneidad de las empresas y las universidades, las organizaciones de financiamiento, las agencias gubernamentales y las autoridades locales, aunque podrían ser más, y que generan conocimiento para comercializar las innovaciones tecnológicas.

La demanda, tercer elemento del ssi, incluye a diversas empresas que interactúan con los productores de diferentes maneras. Por ejemplo, los proveedores de componentes o los consumidores de productos agrícolas procesados influyen de manera significativa en la innovación y en la competitividad de los sectores que están atrás, en una cadena de producción. Junto con las tecnologías, la demanda define la naturaleza de los problemas que las empresas tienen que resolver en sus actividades de innovación y producción y los tipos de incentivos y restricciones sobre comportamiento y organización particular. Aunque la demanda puede constituir un estímulo, a la vez que una restricción a la innovación.

Finalmente, el cuarto elemento: las instituciones; se refiere al hecho de que el aprendizaje, las acciones y la interacción entre los agentes se forman y transforman por la acción de las reglas sectoriales que son resultado de las decisiones de planeación deliberada de las empresas u otras organizaciones, o bien como una consecuencia de la interacción entre ellos, incluso son resultado de las instituciones internacionales —tales como reglas y estándares de calidad. Aunque las instituciones sectoriales no difieren con respecto

a las normas, rutinas, hábitos comunes, prácticas establecidas, reglas, leyes y estándares, tanto las instituciones nacionales como el sistema de patentes o las normas de aseguramiento de calidad internacionales, los derechos de propiedad y las regulaciones antimonopolio, éstas podrían influir en un sistema sectorial.⁸

De esta forma, en el ámbito del ssi de la industria del aguacate en Michoacán se pueden aplicar, específicamente, conceptos tales como oportunidad y condiciones de apropiabilidad, acumulatividad, conocimiento tecnológico y la naturaleza del conocimiento base, nociones que explican la existencia de sectores diferenciados; o, mejor dicho, los sectores son desiguales no sólo porque producen distintos bienes sino, también, porque tienen diferentes patrones de evolución asociados con las oportunidades que se presentan debido a los cambios en su conocimiento base, su capacidad para aprovechar tales oportunidades, la experiencia acumulada y la senda histórica que está detrás de su situación actual.

ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL SECTOR DEL AGUACATE EN MICHOACÁN

Existen indicios de la evolución del sector del aguacate en Michoacán, que ya han sido descritos por algunos autores y, que pueden ser examinados como factores intangibles de localización industrial en términos del enfoque del ssi.⁹ El desarrollo del ssi del aguacate surge de un proceso de adaptación a factores contextuales como la imposición de barreras arancelarias y no arancelarias, y la adopción de normas de aseguramiento de la calidad debido a las modificaciones en la demanda del mercado internacional, la cual exige ciertos parámetros de calidad e inocuidad de los bienes agrícolas.

⁸ EDQUIST, Charles, y Ben JÖNSON, "Institutions and organizations in systems of innovation", en Charles EDQUIST y Maurren MCKELVEY (Editores), *Systems of innovation: growth, competitiveness and employment*, Londres, Elgar Reference Collection, 2000.

⁹ BÁRCENAS ORTEGA, Elizabeth, y Salvador AGUIRRE PALEO, *Pasado, presente y futuro del aguacate en Michoacán*, Uruapan, Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2005. LÓPEZ LÓPEZ, Luis, Alejandro BARRIENTOS PIEGO y Avraham, BEN YA'ACOV, *Situación actual de los recursos genéricos del género Persea y especies afines preservados en el Estado de México*, Memoria Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S. C., Coatepec Harinas, 1998.

Estos hechos han ocurrido de manera externa e interna en el sector, por ello para examinar su historia y evolución se realizó una división en dos periodos: el primero, de 1914 a 1980; y el segundo, que va desde principios de los años ochenta hasta la actualidad. Esta fragmentación del tiempo corresponde a la imposición de barreras comerciales por parte de Estados Unidos para la entrada del aguacate michoacano a ese país. Asimismo, cada época está relacionada con la aparición de actores y la formación y reconfiguración de sus relaciones innovativas. Además de ciertas modificaciones en el conocimiento base del sector visibles por las investigaciones sobre la genética de la semilla del aguacate efectuadas por agentes generadores de innovaciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); cambios en la demanda sectorial y en el mercado, sobre todo internacional, y la transformación de las formas de aprendizaje tecnológico de los actores del sistema.

PRIMERA ETAPA: AGENTES PRECURSORES, PROHIBICIÓN COMERCIAL E INVESTIGACIONES PIONERAS

Se ha tomado a 1914 como punto de partida para el análisis de la evolución del ssi, puesto que en ese año Estados Unidos prohibió la entrada de aguacate mexicano en su territorio y, como consecuencia, en este lapso no sólo se configura la estructura de aprendizaje de los productores de aguacate, sino que se integra una red primaria de agentes que dinamizan al sistema.¹⁰

Algunos documentos sobre la historia del sector mencionan que a principios del siglo pasado la California Avocado Society —fundada en 1915— inició actividades de exploración y colecta de aguacate en México y, a partir de 1927, la Dirección General de Agricultura en México comenzó a recopilar datos estadísticos sobre la producción y superficie cosechada de aguacate criollo. En ese año, a nivel nacional se contabilizó una superficie cultivada de 2 910 hectáreas (ha) cuya producción fue de 27 303 toneladas (ton) (cuadro 2).

¹⁰ Algunos autores mencionan prohibiciones a la entrada del aguacate mexicano a territorio estadounidense impuestas por el Departamento de Agricultura de ese país; incluso desde 1905. BÁRCENAS ORTEGA y AGUIRRE PALEO, *Pasado, presente y futuro del aguacate*.

Durante la década de los cuarenta se produjeron casi 33 mil toneladas más en comparación con los diez años anteriores y las estadísticas nacionales reportaron también cultivos de aguacate de tipo criollo en los estados de Michoacán, Puebla, México, Veracruz, Sinaloa y Querétaro. Sólo hasta 1963 se establecieron en el municipio de Uruapan los primeros viveros comerciales con la variedad Hass con una producción de 18 a 20 mil plantas certificadas de Santa Paula, California (Estados Unidos); a partir de 1964 se inicia el establecimiento de los primeros huertos comerciales con esa variedad de aguacate en aquel municipio.¹¹

Años y/o periodos	Producción (toneladas)	Superficie (hectáreas)
1927-1929	82 281	8 817
1930-1939	76 241	7 572
1940-1949	109 198	13 012
1950-1959	114 030	13 066
1960-1969	201 738	17 104
1975	365 957	49 772

Fuente: Elaboración propia con base en SÁNCHEZ GARCÍA, Prometeo, *Producción orgánica de aguacate. Manejo sustentable del suelo*, s.l., Fundación PRODUCE Michoacán, 2003 y MIJARES OVIEDO, Pablo, y Luis LÓPEZ, “Variedades de Aguacate y su producción en México”, en *Memoria Fundación Salvador Sánchez Colin CICTAMEX S.C.*, Coatepec Harinas, CICTAMEX, 1988.

En esta época empiezan a interactuar algunos productores de aguacate integrados en asociaciones con uno de los actores regionales más importantes del ssi: el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Aguacate en el estado de México (CICTAMEX), además, se forman los nodos originales del sistema: institutos de investigación, asociaciones de productores y organizaciones gubernamentales como una masa crítica mínima de educación y habilidades, cuyas funciones se dirigieron a impulsar la producción de aguacate a nivel nacional, particularmente en Michoacán. Creada en 1953, CICTAMEX llevó a cabo investigaciones sobre el mejora-

¹¹ ZAMORA-HERNÁNDEZ, Arturo, *Fitosanidad en la producción de planta de vivero. Memorias del VI Curso de Aprobación Fitosanitaria en el Manejo del Aguacate*, Uruapan, Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1997.

miento genético de algunas especies de aguacate con el establecimiento de una huerta fenológica llamada *Las Ánimas*, en Ixtapan de la Sal, estado de México; también ahí participaron investigadores de la *California Avocado Society* y productores pioneros en el cultivo de variedades finas de aguacate ubicados en Atlixco, Puebla, e incluso otras organizaciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) efectuaron investigaciones para rescatar algunas variedades de aguacate cultivadas en Michoacán de acuerdo con su sabor, tamaño y rendimiento.

Posteriormente, en los años sesenta varios integrantes de la Cooperativa Cupanda (fundada en 1954) y la Asociación de Productores de Peribán (APP, creada en 1967 e integrada por 50 socios) organizaron, junto con CICTAMEX, la introducción de variedades de aguacate mejoradas en el municipio de Tacámbaro. De manera particular, la APP gestionó ante Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX) una concesión para la venta de agroquímicos en Uruapan y así proporcionar a sus socios fertilizantes a precios más bajos que en el mercado. De esta forma se fundó en 1968 la primera tienda de agroquímicos o insumos agrícolas en la ciudad de Uruapan.¹² Además de esas actividades, la APP promovió la renta de bodegas y oficinas para el manejo de fertilizantes; participó en la creación de otras organizaciones como la Unión Regional de Productores de Aguacate de Frutas y Hortalizas del estado de Michoacán y la Unión Nacional de Productores de Hortalizas.

Posteriormente, en 1968 se constituyó en Uruapan la Asociación Agrícola Local de Productores de Aguacate (AALPAUM como enlace entre los productores y el gobierno y como un agente para la difusión de innovaciones. Desde sus inicios la Asociación divulgó entre sus socios —aproximadamente 100— nuevas técnicas para conservar, mejorar y aprovechar racionalmente el suelo y utilizar el agua de riego de forma eficiente, las cuales se generaron a partir de las relaciones de colaboración entre los productores agrupados en esa asociación y el INIFAP, además AALPAUM participó en el establecimiento de normas para la clasificación de los productos agrícolas.¹³

¹² SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Guillermo, *El cluster del aguacate en Michoacán*, Morelia, Fundación PRODUCE Michoacán, 2006.

¹³ Otras actividades de la asociación se enfocan a realizar compras en común —maquinaria y artículos para la explotación agrícola y el transporte de los productos—, establecer bodegas, silos, secadoras de granos para beneficio de sus socios y realizar ventas en común de los productos de sus miembros. Entrevista con el ingeniero Zamora, ex presidente de AALPAUM.

En 1970 surge el Centro de Desarrollo Frutícola (CONAFRUT), organismo gubernamental, que impulsó la producción de aguacate mediante un programa que consistía en el establecimiento de huertas en toda la república mexicana con diferentes variedades de la fruta, tales como Hass, Fuerte, Rincón, Bacon, Boot 7, Boot 8, Lula, Choquette, Hall, Edranol, Grana, Zutano, Wurtz, Waldin, Criollo y San Miguel.

De acuerdo con lo anterior, en las décadas de los años 1950 y 1960 surgen y se establecen los primeros agentes difusores de tecnología: la Cooperativa Cupanda y asociaciones como la APP y AALPAUM que interactúan con agentes generadores de innovaciones: CICTAMEX e INIFAP. Los vínculos entre estos dos grupos de agentes para la transmisión de conocimientos han sido informales, pues no existían contratos para la provisión de servicios de asesoría tecnológica. Fue más bien mediante el extensionismo que los agentes generadores de innovaciones llevaron a los productores los resultados de sus investigaciones en materia agrícola.

Como producto de esas relaciones, en los años sesenta tanto la producción de aguacate como la superficie sembrada crecieron. En este periodo el cultivo se incrementó a 1 608 toneladas y los productores mexicanos iniciaron la venta de la fruta a varios países como Francia y Alemania. Incluso desde esa década México concentraba 18.5 por ciento de la producción de aguacate a nivel mundial, y el 21.6 por ciento en el continente americano como se muestra en el cuadro 3.

Si bien a partir de los años 60 aumentó la producción nacional de aguacate, con ella surgió la necesidad de revisar la situación de cuarentena, que desde 1914 enfrentaban los productores de aguacate michoacano en Estados Unidos. El objetivo era posicionar la fruta en nuevos mercados, aunque en este periodo no hubo cambios significativos en la postura del gobierno estadounidense para eliminar las barreras impuestas al aguacate mexicano, como se describe en la siguiente sección.

Cuadro 3. Producción mundial de aguacate según país y región, 1961-1990

Países	1961-1970		1971-1980		1981-1990		1961-1990	
	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%
México	1 608	18.5	3 114	24.5	5 371	30.5	10 093	25.9
Otros países*	7 084	82	9 621	76	12 242	70	28 946	74
Total	8 693	100	12 734	100	17 611	100	39 038	100
Regiones								
América	7 441.85	85.6	10 738.64	84.3	12 605.36	80.8	785.85	83.01
África	659.47	7.6	1 052.65	8.3	1 404.24	9	3 116.36	8.42
Asia	560.86	6.5	871.39	6.8	1 246.27	8	2 678.51	7.23
Europa	4.73	0.1	35.07	0.3	255.7	1.6	295.5	0.8
Oceanía	26.23	0.3	35.81	0.3	93.03	0.6	155.07	0.42
Total	8 693.13	100	12 733.55	100	15 604.59	100	37 031.28	100
México/América		21.6		29.0		37.2		

*Incluye: Brasil, República Dominicana, Estados Unidos, Perú, Haití, Indonesia, Venezuela, El Salvador, Congo, Ecuador e Israel.

Fuente: Elaboración propia con base en FAOSTAT, disponible en <http://faostat.fao.org/>

LA PERSISTENCIA DE LA PROHIBICIÓN

Las transformaciones en cuanto a vinculación entre los agentes y el aprendizaje tecnológico que surgieron en el ssi fueron influidas por regulaciones sanitarias y fitosanitarias impuestas por Estados Unidos, lo cual significó que ocurrieran cambios adaptativos por parte de los productores como respuesta a dichas regulaciones que prohibían la importación de aguacate mexicano. En efecto, en 1914 el gobierno de Estados Unidos había restringido la importación de aguacates mexicanos con el argumento de evitar la propagación de plagas como el barrenador, contenidas en su semilla.

Los integrantes del sector del aguacate establecieron dos tipos de organizaciones: i) la que se basó en la campaña fitosanitaria regional de 1990 a 1997, y ii) la que permitió la expansión de pequeñas compañías privadas en la industria, integradas por colegas y miembros de una misma familia.¹⁴ La primera organización surgió como respuesta de los productores de aguacate de Michoacán ante la prohibición fitosanitaria para la entrada del aguacate a Estados Unidos y que constituyó un complot político patrocinado por los productores de aguacate de California para defender su mercado doméstico.¹⁵ El segundo tipo de organización apareció como una forma de evadir la rigidez de las organizaciones formales de productores de aguacate, entre ellas las asociaciones agrícolas locales que se habían creado en las décadas previas y que se limitaban a resolver los problemas relacionados con la producción, pues según la ley federal de asociaciones agrícolas no podían participar en la comercialización ni financiamiento del cultivo.

Lo anterior provocó que en 1990 la mayoría de las cooperativas, uniones de crédito y asociaciones establecidas durante las décadas de los setenta y ochenta dejaran de funcionar. De esta forma, los productores y empaques económicamente solventes encontraron una medida eficiente para enfrentar los retos de la demanda nacional e internacional; no obstante, los pequeños productores de aguacate (ejidos) y comunidades rurales no tuvieron capacidad para integrarse en una estructura organizativa como

¹⁴ STANFORD, Lois, "Ante la globalización del tratado de libre comercio: el caso de los meloneros de Michoacán", en S. LARA y M. CAUVET (Coordinadores), *La inserción de la agricultura mexicana en la economía mundial*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Universidad Autónoma Metropolitana-Universidad Nacional Autónoma de México-Plaza y Valdés, 1996.

¹⁵ STANFORD, "Ante la globalización del tratado de libre comercio.

las sociedades anónimas, por lo que todavía siguieron operando bajo el modelo de las viejas organizaciones con las deficiencias en cuanto a competitividad en los mercados nacionales y extranjeros que ello implicaba.

Ahora bien, entre 1914 y principios de la década de los setenta comenzaron a funcionar y se consolidaron algunos mecanismos de aprendizaje entre los productores con respecto a nuevas prácticas de cultivo y el uso de pesticidas para controlar las plagas cuarentenarias y, por lo tanto, México comenzó a exportar aguacate a Japón, Canadá y algunos países europeos, puesto que cumplían con los estándares de calidad y sanidad de esas naciones.¹⁶

Incluso, a pesar de la prohibición estadounidense, la industria del aguacate en Uruapan era cada vez más competitiva. Un estudio sugiere que el costo de establecer una huerta en ese municipio era 25 por ciento menor, comparado con el de California, lo que daba a Michoacán una ventaja sobre la producción estadounidense, pues los costos de producción por árbol eran de 750 dólares por acre en nuestro país, comparados con los 5450 dólares por acre en California.¹⁷

A principios de los años setenta el gobierno mexicano solicitó los permisos de exportación correspondientes para introducir aguacates michoacanos a Estados Unidos, petición que le fue denegada ya que el gobierno de ese país alegaba que se había mostrado en la literatura que los aguacates mexicanos eran hospederos de una gran cantidad de plagas que incluían al barrenador del hueso y mosca de la fruta. Aunque la siguiente década fue un periodo en el que no hubo negociaciones entre los gobiernos de México y Estados Unidos, a principios de los noventa con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio México-Estados Unidos-Canadá (TLCAN), el acuerdo entre ambos países incluía remover las barreras no arancelarias de

¹⁶ ROBERTS, Donna, Josling TIMOTHY y David ORDEN, *A framework for analyzing technical trade barriers in agricultural markets*, [Technical Bulletin núm. 1876 (1999)], Department of Agriculture, Washington [consultado en <http://ageconsearch.umn.edu/handle/123456789/1523>]. En 1982 un grupo de productores y empacadores michoacanos, enviaron los primeros cargamentos de aguacate al mercado europeo en donde las ventas se llevaron a cabo bajo el régimen de comisión, a través de centros de distribución. Posteriormente diferentes países de ese continente gravaron al aguacate con impuesto *ad valorem* a diferentes niveles, con los cuales se establecieron los estándares de calidad de la fruta y su aceptación de acuerdo con el Sistema Generalizado de Preferencias en el Consejo Económico Europeo.

¹⁷ AMERICAN FARM BUREAU, "NAFTA: Effects on Agriculture", en *Fruits and Vegetable Issues*, núm. 4 (1991). Un acre equivale a 0.404685642 hectáreas.

todos los productos agrícolas con un periodo de ajuste de 15 años para los bienes más sensibles.

Así a partir de noviembre de 1994 el aguacate michoacano volvió a entrar en Estados Unidos, particularmente a Alaska; luego, en febrero de 1997 se levantó parcialmente la prohibición cuando la *Animal and Plant Health Inspection Service* (APHIS) publicó la regla final que permitía la importación de aguacate Hass de Michoacán bajo tres condiciones: i) los aguacates michoacanos que se exportaran a Estados Unidos deberían ser producidos sólo en los municipios de Uruapan, Peribán, Tancítaro y Salvador Escalante, cuyas huertas habían sido declaradas libres de plagas cuarentenarias, según las investigaciones de la APHIS; ii) las exportaciones de aguacate michoacano serían temporales, pues sólo se permitirían durante el período comprendido entre noviembre y febrero de cada temporada, que coincide con el invierno en ese país; y, iii) sólo se podría exportar directamente el aguacate Hass producido en Michoacán a la zona noreste de Estados Unidos, que abarca 19 estados.¹⁸

Como consecuencia, los empresarios exportadores crearon conocimientos para el desarrollo de infraestructura para la producción, empaque y servicios de transporte. Puesto que las exportaciones de aguacate se expandieron en Europa y Asia, particularmente en Japón, los productores michoacanos presionaron para eliminar las barreras a la entrada del aguacate a Estados Unidos.

¹⁸ Connecticut, Delaware, Illinois, Indiana, Kentucky, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, Nueva York, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, Vermont, Virginia, West Virginia y Wiconsin, así como el área de Washington. El 5 de febrero de 1997 se publicó en el Diario Oficial de Estados Unidos la norma que autorizó la importación del aguacate de México a los 19 estados mencionados. En las negociaciones participaron de manera conjunta la Comisión del Aguacate del Estado de Michoacán, la Dirección General de Sanidad Vegetal e investigadores del INIFAP y del Colegio de Posgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo. La información técnica requerida por Estados Unidos sobre la presencia, distribución y daños de las plagas cuarentenarias del aguacate para fundamentar acciones y estrategias fue generada y proporcionada por la Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en donde ya se había acumulado información sobre las plagas del aguacate, datos muy importantes para apoyar la solicitud que México hacía al gobierno de Estados Unidos para entrar al mercado.

LOS PRIMEROS PASOS DE LA INVESTIGACIÓN E INDICIOS DE LA VINCULACIÓN ENTRE AGENTES

Durante el periodo 1914-1980 el sector del aguacate estuvo estrechamente vinculado con la investigación, principalmente la realizada por CICTAMEX. Por ejemplo, en 1969 se observó el efecto que sobre los árboles de aguacate cultivados en el estado de México causaba el exceso de calcio, arcilla y salitre del suelo, por ello se buscó un lugar apropiado en cuanto al clima y suelo para continuar con los experimentos e investigaciones sobre la variedad Hass, y se encontró un buen lugar en Coatepec de Harinas, en el mismo estado de México. Pero también se trasladaron a Michoacán algunas de las mejores plantas que se habían seleccionado y se inició la formación de un banco de germoplasma que dio como resultado nuevas variedades de aguacate como el Hass y Fuerte. A finales de la década de los años setenta, se realizaron las primeras siembras de las variedades de aguacate Hass destinadas a la obtención de semillas. Uno de los agentes pioneros en esas investigaciones fue la Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana, que surgió en 1956 como escuela vocacional de agrobiología y que en 1961 se reorganizó como tal, ofreciendo a los productores resultados de investigación plasmados en tesis de licenciatura relacionadas con distintos aspectos del cultivo de aguacate.¹⁹ Incluso los hallazgos de las investigaciones de algunas tesis han sido aplicados por algunos productores. Entre 1971 y 1998 de un total de 162 trabajos conjuntos con productores, 82 por ciento se realizaron en la región de Uruapan, 11 por ciento en Peribán y el 7 por ciento en Tacámbaro, además de otras poblaciones como Ixtapan de la Sal, en el estado de México.

A partir de la información anterior es posible reconstruir un primer mapa del ssi del aguacate en Michoacán (figura 1). Habría que considerar que aunque durante la etapa de 1914 a 1980 se mantuvo la prohibición para

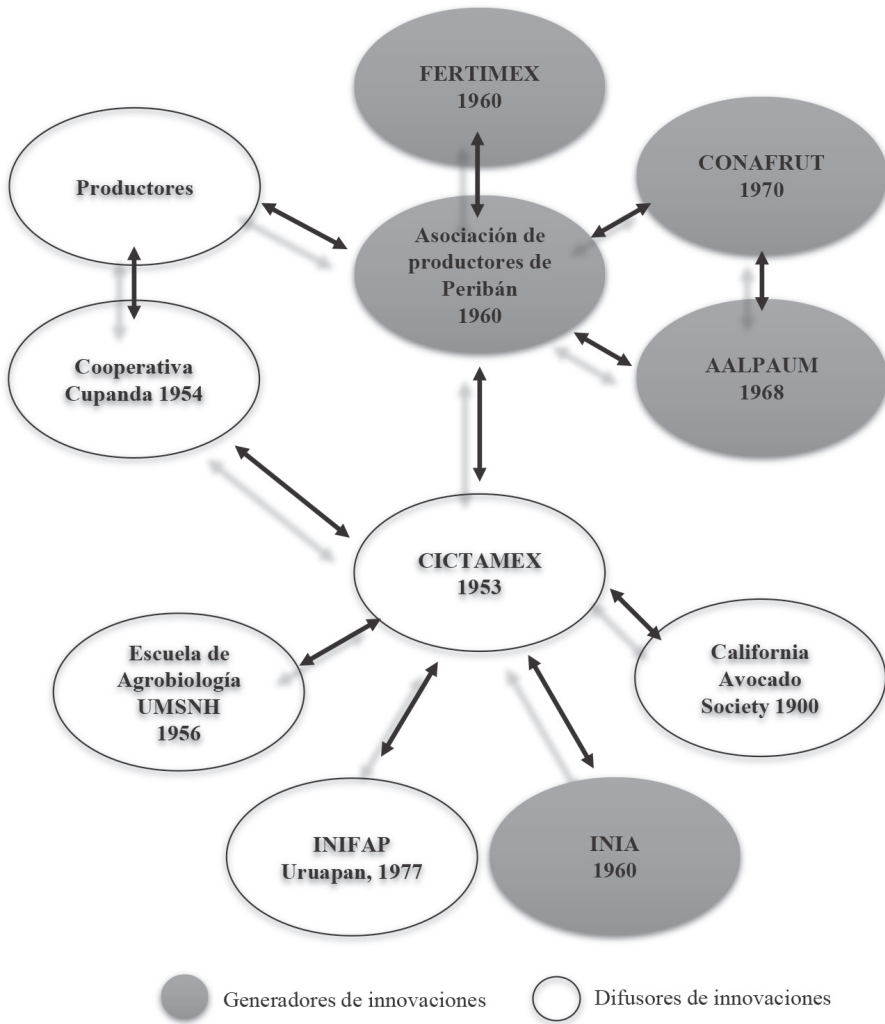
¹⁹ En el periodo de 1971 a 1999 se realizaron 63 tesis de licenciatura sobre cuatro temas principales: i) plagas primarias y secundarias; ii) su control químico; iii) la dinámica poblacional y la biología y hábitos de plagas como la araña roja, trips, barrenador pequeño del hueso, barrenador de ramas y minador de hojas; y, iv) enfermedades y técnicas de fertilización del aguacate. Particularmente, el 37 por ciento de las tesis sobre estas técnicas se relacionan con el riego, producción de las plantas, niveles de tecnología de producción, fenología, cosecha y factores de producción del aguacate AGUIRRE, Salvador, y Alejandro BÁRCENAS, *Las tesis de agrobiología sobre aguacate*, Uruapan, Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1999.

la entrada del aguacate michoacano a Estados Unidos, el volumen de exportaciones de la fruta se incrementó y aparecen por lo menos cinco tipos de organizaciones o se inician vínculos con los ya existentes, agentes que apoyaron las innovaciones en el ssi al tiempo que estimularon varias formas de aprendizaje tecnológico entre los productores y con ello la creación de sus capacidades tecnológicas: universidades y centros de investigación públicos y privados; oferentes de servicios; unidades de producción agrícola o huertas; y, organizaciones privadas o asociaciones.

Se mencionó que en un ssi la demanda, compuesta de agentes heterogéneos y su interacción por medio de instituciones, influye tanto en la innovación como en el surgimiento y transformación del sector. Cada agente, ya sean consumidores individuales, empresas o el sector público, se caracterizan por elementos como el conocimiento, los procesos de aprendizaje y las capacidades y metas, respectivamente, y, a través de ellos, se construye y fortalece el ssi por medio de la cooperación tanto a nivel macrosocial como en el ámbito microeconómico, con lo cual se sientan las bases para el aprovechamiento de los recursos. Es decir, la interacción entre los agentes a través del intercambio de conocimiento, el aprendizaje tecnológico y la innovación, constituye el principal factor intangible de localización industrial o de la ubicación del ssi en la zona aguacatera de Michoacán.

En este sentido, entre los factores de localización intangibles del ssi el papel relevante lo toma la creación de redes de cooperación. Se puede considerar que esos factores son las posibilidades de aprendizaje y de difusión de conocimiento, y, con ambas, la creación de capacidades de innovación, puesto que la tecnología es una de las bases fundamentales de competitividad para la empresa. Estos factores son especialmente importantes si se trata de mercados internacionales en los que se exige más en comparación con el mercado nacional. En otras palabras, la interacción entre los agentes del ssi del aguacate en Michoacán obedeció a la demanda supeditada a instituciones como las normas de control de calidad sanitarias y fitosanitarias.

Figura 1. Primera etapa: principales nodos y formación del ssi del aguacate en Michoacán



Fuente: Elaboración propia.

Así, al establecer relaciones con organizaciones privadas como CICTAMEX y la California Avocado Society y públicas como INIFAP, la Facultad de Agrobiología, CONAFRUT y el INIA, se crearon vínculos para el desarrollo de semillas de aguacate mejoradas que se transfirieron a los productores por iniciativa de la cooperativa Cupanda y la Asociación de Productores de Aguacate de Peribán.

También los recursos privados, como difusores de innovaciones, han sido importantes para la formación del sistema, principalmente con la creación de organizaciones colectivas o asociaciones cuyo propósito principal es la transferencia de nuevas variedades de semillas y prácticas agrícolas entre sus agremiados, como es el caso de la Cooperativa Cupanda y otras como AALPAUM y la APP que han difundido entre sus socios, por medio de reuniones y boletines de información como *El aguacatero*, conocimiento sobre nuevos métodos de plantación, dosificación de fertilizantes y pesticidas y métodos de control de plagas e irrigación para las huertas.

La vinculación entre las organizaciones privadas —principalmente asociaciones— y los institutos de investigación como CICTAMEX y el INIFAP, fue estimulada por la necesidad de ingresar al mercado de Estados Unidos y cumplir con las exigencias de ese país en cuanto a la inocuidad del aguacate, lo que generó diversas actividades o mecanismos de aprendizaje que permitieron a los productores iniciar un proceso de acumulación de conocimiento. Con este proceso los productores aprendieron en la medida en que almacenaron, administraron y movilizaron un conjunto de experiencias, habilidades y conocimientos, aunque también los hábitos individuales, aun los colectivos, reforzaron las reglas de producción y fueron a la vez fortalecidos por ellas, pues desempeñan un papel esencial al proporcionar a los miembros de una corporación una estructura cognitiva para interpretar datos, fijar hábitos o rutinas intelectuales y transformar así información en conocimiento útil. De este modo, el aprendizaje tecnológico tiene una relación directa con la estructura de producción, ya que éste ocurre durante las actividades rutinarias en la producción, distribución y consumo de productos, con lo cual la experiencia adquirida en esas tres actividades es una fuente para el aprendizaje y el proceso de innovación.

En ese sentido, para mostrar cuáles son las tecnologías e innovaciones básicas en la agricultura, éstas se pueden clasificar en siete tipos: 1) innova-

ción en la organización del trabajo; II) administración y gestión agronómica, que tiene por objetivo adecuar un sistema de agronegocios en materia de administración de la organización productiva. Entre las medidas de tecnología en materia de administración se encuentran algunos mecanismos de innovación postagrícola que se refieren al mercadeo y las formas de vender los productos producidos; III) sistemas de información, las fuentes de información van desde el uso del Internet hasta la difusión de nuevas tecnologías a través de los extensionistas del gobierno o empresas privadas que promueven el uso de sistemas de información en el medio rural; IV) innovaciones químicas;²⁰ V) innovaciones mecánicas, algunas de las más comunes son el tractor agrícola, sembradoras, cosechadoras, desvaradoras y motocultores. La mayor parte de estos artefactos se utilizan en el tratamiento y roturación de la tierra, con el fin de darle oxigenación, facilitar el regadío o simplemente para hacer más sencilla la plantación o siembra de árboles y otros cultivos; VI) innovaciones biotecnológicas;²¹ y VII) innovaciones genéticas.

En el cuadro 4 se muestran los beneficios obtenidos en el SSI de acuerdo con los agentes innovadores, el tipo de innovaciones básicas en la agricultura y los mecanismos de aprendizaje y/o las acciones desarrolladas. Las relaciones de los productores con asociaciones, organismos de gobierno como SEDAGRO e institutos de investigación (INIFAP y la Facultad de Agrobiología) resultaron en la creación de por lo menos los siguientes cinco mecanismos de aprendizaje tecnológico que han fortalecido los patrones de localización espacial de la industria del aguacate en Uruapan: I) la compra de insumos agrícolas en común ha llevado a la innovación en la organización del tra-

²⁰ Las innovaciones químicas se refieren a la generación o aplicación novedosa de elementos químicos hallados en la naturaleza o compuestos por el hombre, con el fin de ser manipulados e influir en las plantas para que éstas reaccionen a las exigencias productivas de los agricultores. Entre éstas se encuentran productos químicos farmacológicos —pesticidas o insecticidas, fungicidas, herbicidas y fitohormonas.

²¹ En el sector agrícola, la biotecnología de plantas ha cambiado las técnicas agrícolas al mejorar las características de crecimiento de cultivos y la productividad. Los cultivos modificados genéticamente están siendo evaluados y controlados en pruebas de campo. Por otro lado, los cultivos resistentes a algunas plagas permiten reducir el daño ambiental al disminuir el uso de pesticidas químicos y herbicidas. Asimismo, se reducen enormemente las pérdidas debido a insectos u otras plagas a través del uso de biopesticidas, los cuales, a su vez, no son agresivos al medio ambiente. SOLLERIO, José Luis, y Rosario CASTAÑÓN, "Technological strategies of successful Latin American biotechnological firms, *Electronic Journal of Biotechnology*, no. 2, 1999, pp. 26-35; SOLLERIO, José Luis, y Rosario CASTAÑÓN, "Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global", en *OEI temas de iberoamérica, globalización, ciencia y tecnología*, 2005, pp. 165-196.

bajo cuyo resultado es la reducción de los costos, principalmente para los productores agremiados en las asociaciones; II) adquisición de fertilizantes y agroquímicos que llevó al cultivo de aguacate con características inocuas y, por lo tanto, la obtención de aguacates certificados para la exportación de acuerdo con las normas y prácticas agrícolas tales como el manual de *Buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manejo (BPMP) en los procesos de producción y empaqueo de frutas y hortalizas frescas para consumo humano*. Según el manual de buenas prácticas agrícolas las innovaciones mecánicas, principalmente la adaptación o compra de maquinaria y equipo ha permitido satisfacer las necesidades de calidad para el corte y cosecha del aguacate;²² III) diseño, desarrollo y adquisición de empaques que satisfacen las necesidades de los clientes;²³ IV) vinculación con la Facultad de Agrobiología que llevó a la certificación de huertas para la exportación a través de la eliminación, prevención y control de plagas, así como la implementación de mejores prácticas de siembra; y V) relaciones de los productores con el INIFAP y la Facultad de Agrobiología, y los programas de capacitación, principalmente en las huertas, han llevado al mantenimiento integrado del cultivo y publicación de manuales de siembra y cosecha.

En la década de los años ochenta comienza una nueva etapa para el SSI del aguacate. En esta segunda época aparecieron nuevos agentes: Comisión Michoacana del Aguacate (COMA), la fundación PRODUCE Michoacán, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y el Departamento de Sanidad Vegetal de la SEDAGRO, además de que los productores desarrollaron más vínculos y, por lo tanto, mecanismos de aprendizaje y habilidades adicionales. Además, se reinician las negociaciones con el gobierno de Estados Unidos para eliminar la prohibición de la importación de aguacates a ese país, con lo cual aumenta la participación de México, particularmente de Michoacán, en la venta mundial de ese bien agrícola, como se examina en el siguiente apartado.

²² Este manual describe las buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manejo que deben aplicarse en las unidades de producción o empaque en cuanto a la reducción de riesgos biológicos, químicos y físicos que pongan en peligro la inocuidad del producto.

²³ La norma oficial mexicana NOM-128-SCFI-1998, publicada en julio de 1998, establece la información comercial para el etiquetado del aguacate.

SEGUNDA ETAPA: NUEVOS ACTORES, PRINCIPIOS DE LA DESREGULACIÓN Y NUEVAS RELACIONES DE INVESTIGACIÓN

En el periodo que inicia en 1980 el ssi del aguacate se reconfigura por el desarrollo de nuevos agentes que reforzaron las relaciones colaborativas dentro del sistema. Surgió una red de relaciones de cooperación como forma de organización de las actividades innovadoras entre los actores creados en la etapa anterior, y la aparición de nuevas asociaciones y servicios complementarios como respuesta a la demanda sectorial.

Esta segunda etapa abarca nuevas investigaciones del INIFAP y la Facultad de Agrobiología Universidad Michoacana y la difusión del conocimiento a los productores a través del extensionismo. Desde 1998 anualmente el INIFAP atiende entre 80 y 100 productores de aguacate en sus propias huertas apoyándolos en la reconversión de la siembra, riego y cosecha del aguacate con innovaciones desarrolladas por el propio instituto.²⁴ Aunque los vínculos entre los productores y los dos centros de investigación mencionados se habían desarrollado lentamente en la primera etapa, debido a la falta de organización de los productores y sólo por intermedio de las asociaciones era posible la vinculación, en esta nueva etapa se estrecharon las relaciones entre los productores y los centros de investigación para cumplir con las normas fitosanitarias y de calidad que exigían las autoridades estadounidenses. Por añadidura, empiezan a crearse asociaciones de empresas empacadoras y comercializadoras de aguacate y dependencias de gobierno. Véase el cuadro 4.

²⁴ Entrevistas con el ingeniero Ignacio Vidales del centro experimental del INIFAP en Uruapan.

Cuadro 4. SSI: primera etapa (1914-1980), según agentes innovadores, tipo de innovaciones agrícolas, mecanismos de aprendizaje tecnológico y beneficios obtenidos

Agentes innovadores	Tipo de innovaciones agrícolas	Mecanismos de aprendizaje tecnológico/Acciones desarrolladas	Beneficios	Agentes innovadores	Tipo de innovaciones agrícolas	Mecanismos de aprendizaje tecnológico/Acciones desarrolladas	Beneficios	
Asociaciones INIFAP Facultad de Agrobiología	Innovación en la organización del trabajo	Administración en la compra de insumos en común	Reducción de costos	INIFAP (Vinculos con centros de investigación locales)	Innovaciones genéticas	Identificación de genotipos de aguacate y su adaptación a zonas de cultivo	Selección de material genético de aguacate Hass elite con características deseables como portainjertos	
	Innovación en la organización del trabajo	Adquisición de fertilizantes y agroquímicos Cultivo con características inocuas	Aguacates certificados por las ILSV* para la exportación		Innovaciones químicas	Nuevas formulaciones de fertilizantes y aplicación a árboles en producción	Ahorro de hasta 16 por ciento en los costos por los insumos de fertilización	
	Innovaciones mecánicas	Diseño y desarrollo y/o adquisición de empaques Adaptación de empaques	Fabricación de empaques de acuerdo con las especificaciones del cliente		Innovación en la organización del trabajo	Manejo integrado de plagas	Incremento de la producción de aguacate exportable y menor utilización de agroquímicos	
	Innovaciones mecánicas	Diseño y construcción de maquinaria y equipo y/o compra de maquinaria y equipo Mejora de maquinaria y equipo existente	Maquinaria y equipo adecuado a las necesidades de cosecha		Innovación en la organización del trabajo	Desarrollo de técnicas y calendarios de aplicación de fertilizantes para control de plagas	Mejora en la calidad de la fruta para exportación; reducción en la aplicación de agroquímicos	
	Innovación en la organización del trabajo	Eliminación, prevención y mejores prácticas de siembra; manejo orgánico de huertas	Huertas certificadas para la exportación		Innovación en la organización del trabajo	Manejo de huertos en nutrición y sanidad para evitar el deterioro de la calidad del aguacate; manejo poscosecha de la fruta	Incremento en 50 por ciento del ingreso por la venta de aguacate de exportación	
	Sistemas de información	Sistematización de programas de capacitación in situ, difusión de estudios sobre aguacate	Mantenimiento integrado del cultivo; publicación de manuales de siembra y cosecha.					

*ILSV, Juntas Locales de Sanidad Vegetal.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el INIFAP.

Por ejemplo, en 1990 se constituye la Unión de Empacadores de Aguacate de Michoacán (UDECAM) que en 2010 contaba con 61 socios. La creación de esta asociación fue impulsada por cinco productores de aguacate cuyo propósito fue: organizarse para coordinar acciones y cumplir con las normas de inocuidad del aguacate impuestas por el gobierno estadounidense; realizar investigación de mercados; llevar a cabo campañas de publicidad y promoción en el país; regular la producción y comercialización del aguacate; desarrollar sistemas de información e investigación para obtener mejoras en su rendimiento y calidad, además de influir para estabilizar los precios y hacer gestiones ante los gobiernos federal, estatal y municipal. Incluso, UDEMCAM trabaja en conjunto con la Unión de Empacadores de Aguacate de Peribán, A. C. para la compra y venta de cajas contenedoras, clavos, flejes, esquineros, material de corte y el desarrollo de nuevos proyectos comerciales.²⁵

En la década de 1990 aparecen otras asociaciones como la de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de Michoacán (APEAM) y la de Exportadores y Empacadores de Aguacate Mexicano, A. C. (ASEAM), así como organizaciones cuyas funciones consisten en la representación y planeación del desarrollo integral de la cadena de producción del aguacate, tales como la Comisión Michoacana del Aguacate²⁶ y, a partir de la firma del TLC se establecieron en la región de Uruapan compañías empacadoras estadounidenses como Calavo, Mission de México, Fresh Pack y Del Monte quienes por su capacidad comercial en el mercado internacional impulsaron las exportaciones mexicanas de aguacate.²⁷

Así, en la recomposición o reconfiguración del subsistema de productores intervienen principalmente cuatro conjuntos de actores caracterizados por relaciones de colaboración estrechas entre sí (figura 2). El primero integrado por tres asociaciones y/o consejos: AALPAUM, APEUM y CONAPA. El segundo, compuesto por dos institutos de investigación locales: INIFAP y la Facultad de Agrobiología, y uno regional, CITAMEX, cuyas actividades

²⁵ Entrevista con el ingeniero Morales Sierra, presidente de UDECAM.

²⁶ Integrada por los consejos estatales de productores de aguacate de los estados de México, Morelos, Puebla y Nayarit según información proporcionada por el ingeniero Rito Mendoza de la Comisión Michoacana del Aguacate.

²⁷ Aunque en 1984 se había creado el primer empaque formal de la región. SÁNCHEZ, *El cluster del aguacate*.

se dirigen principalmente a la investigación sobre el cultivo del aguacate, aunque en fechas recientes se han integrado equipos interdisciplinarios e interinstitucionales para el estudio del cultivo orgánico y sustentable de la fruta.

El tercer conjunto lo forman instituciones de promoción y servicios de investigación como la fundación PRODUCE que apoya la innovación para la integración de las cadenas de valor agropecuarias, forestal y de pesca a través de los sistemas-producto.²⁸ La fundación ofrece publicaciones específicas sobre el sector agrícola, servicios de laboratorio de análisis químico de suelos, agua de riego, creación de composta, además de difundir tecnología producida en Michoacán. Otra organización que integra el tercer conjunto de actores es la delegación estatal de la SEDAGRO que interviene en el sistema con actividades de promoción y comercialización de productos y campañas fitosanitarias, entre otras.²⁹ Particularmente las campañas fitosanitarias se llevan a cabo a través de las Juntas Locales de Sanidad Vegetal (JLSV) quienes supervisan el cumplimiento de las regulaciones sanitarias y fitosanitarias por parte de los productores y con esa acción certificar que las huertas de aguacate estén libres de plagas y el fruto cosechado pueda ser exportado. De esas actividades, en el periodo 1997-1998, las áreas certificadas para la exportación se incrementaron de 1 499 ha en cuatro municipios a 21 597 ha en nueve municipios entre 2002 y 2003, con lo cual las exportaciones aumentaron de 50 000 toneladas en 1997 a 94 000 en 2003. Por último, el cuarto conjunto lo integran la banca de segundo piso: BANCOMEXT, dirigida a la promoción internacional de productos y cursos de capacitación para la exportación y FIRA que otorga créditos de avío y refaccionarios.

Las relaciones de los productores con esos grupos de agentes han variado en intensidad y son complementarias. Por ejemplo, con las instituciones de promoción como la fundación PRODUCE, en la medida en que

²⁸ De acuerdo con la ley de desarrollo rural sustentable (2001) los sistemas-producto están formados por comités que constituyen mecanismos de planeación, comunicación y concertación permanente entre los actores económicos que forman parte de las cadenas productivas.

²⁹ Entrevistas con los ingenieros Santos Leal García, Ferrer y Barriga, responsables de los programas de fomento a la producción frutícola, de manejo integral de suelo y agua y tecnificación de la producción, respectivamente, pertenecientes a la dirección de hortofruticultura de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de la delegación Morelia.

este organismo concentra, analiza, propone proyectos y gestiona recursos gubernamentales para los productores interesados en realizar proyectos. La fundación absorbe la mayoría de los proyectos de investigación sobre el cultivo de aguacate y los dirige a los investigadores de los diferentes centros como el INIFAP, la Facultad de Agrobiología o cualquier otra institución que aporte conocimientos para resolver un problema en particular. Por ejemplo, en 2010 tanto AALPAUM como la fundación PRODUCE trabajaron en conjunto con el INIFAP para determinar la fenología para el estado de Michoacán y caracterizar el desarrollo de la floración del aguacate con el propósito de realizar la cosecha en el momento oportuno.

Por otro lado, AALPAUM ha trabajado en conjunto con la SAGARPA para la creación de normas fitosanitarias. Existe un área dentro de esa Secretaría que maneja y coordina, junto con otras dependencias del gobierno local como son las áreas normativas y con los productores, la creación o modificación de reglas. De ese trabajo conjunto surgió la norma fitosanitaria FITO66 que especifica las reglas para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate. En la creación y modificación de esa regla participaron también COMA, las JLVS y asociaciones de productores y empaques.³⁰

La relación de los productores con los institutos de investigación como el INIFAP ocurre de manera indirecta a través de agentes de servicios técnicos. Éstos son personal libre que trabaja para las empresas de agroquímicos y difunden entre los productores los resultados de las investigaciones del INIFAP.³¹ La relación del INIFAP con asociaciones como el APEAM se ha fortalecido ya que en 2005 se firmó un convenio de colaboración entre ambas partes con el fin de resolver el problema de la aparición de manchas negras en la piel del aguacate en el transcurso de su transportación marítima.

Con respecto a las instituciones de financiamiento, la relación directa es nula ya que después de la crisis financiera de los años noventa la mayoría de los productores no pudieron pagar los créditos otorgados; pero, aunque FIRA tiene presupuesto y hace promoción de sus programas de

³⁰ Entrevista con el ingeniero Rito Mendoza, presidente de COMA.

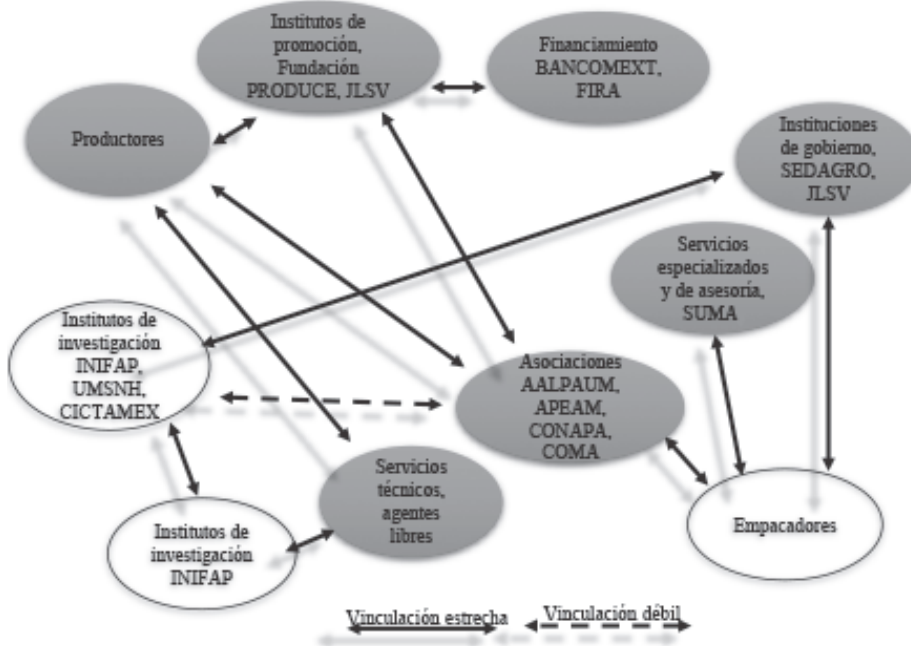
³¹ Entrevista con el ingeniero Ignacio Vidales del centro experimental del INIFAP en Uruapan.

préstamos, los productores de aguacate no acceden a ellos. El impacto de la crisis incluso repercutió en la confianza hacia esas instituciones no sólo porque los intereses de los préstamos hicieron difícil cumplir con los pagos sino por el esquema burocrático para conseguir créditos.³²

De acuerdo con el ingeniero Zamora, ex presidente de AALPAUM, no existe un programa óptimo de investigación sobre el sector del aguacate y, por lo tanto, hace falta un esquema de transferencia de conocimientos de las instituciones de investigación hacia los productores; aunque, según el INIFAP la transferencia de conocimientos de ese instituto hacia los productores se realiza de manera indirecta a través de servicios técnicos especializados como se observa en la figura 2.

³² En ese sentido coincidieron en entrevistas diferentes tanto el ingeniero Zamora, expresidente de AALPAUM como el ingeniero Rito Mendoza de la Comisión Michoacana del Aguacate.

Figura 2. Segunda etapa: sistema sectorial del aguacate en Michoacán



Fuente: Elaboración propia.

Es decir, el personal que labora en las empresas vendedoras de agroquímicos establecidas principalmente en Uruapan participa en cursos del INIFAP y actualizan sus conocimientos sobre los resultados de las investigaciones del Instituto y, de esta forma, difunden entre los productores nuevas técnicas de producción. Por lo menos desde hace cuatro años la relación directa entre el INIFAP y los productores se ha reforzado, aunque es incipiente, pues el acercamiento entre ambos agentes se ha desarrollado de manera imperceptible e insuficiente por dos razones principales: primero, el desconocimiento por parte de los productores sobre las actividades que desarrolla el Instituto y, segundo, la desconfianza hacia los resultados obtenidos.³³

³³ Entrevista con el doctor Vidales, director del centro experimental del INIFAP en Uruapan.

En cambio, las relaciones de las asociaciones con sus agremiados, con respecto a la capacitación, son estrechas. Aunque no existe un programa sistemático de capacitación, sí se da a conocer o se informa a los productores sobre las nuevas formas de cultivo del aguacate por medio de conferencias sobre productos, maquinaria e incluso la realización de viajes de reconocimiento hacia algunas zonas en donde se cultiva el aguacate, tanto en el país como en el extranjero.³⁴ Adicionalmente las asociaciones se comunican con los productores por vía telefónica o directa, con atención en la oficina de la asociación, reuniones informativas, comunicación de algún producto o evento, asambleas, con técnicos que van a los huertos (comunicación directa); electrónica a través de internet; fax; o documentos escritos como un boletín bimestral (*El aguacatero*); o programa de radio semanal en el que se dan a conocer las condiciones del mercado nacional e internacional sobre los precios del aguacate y predicciones o datos sobre las condiciones climatológicas de la región.³⁵

Ahora bien, es importante destacar la relación indirecta que existe entre productores e institutos de investigación que se realiza a través de la Comisión Michoacana del Aguacate.³⁶ La relación de este organismo con otros agentes se realiza a través del *plan rector*.³⁷ Por ejemplo, las instituciones de investigación como el INIFAP, el Colegio de Posgraduados o la Facultad de Agrobiología, realizan investigaciones específicas que se derivan de dicho *plan*; incluso los acuerdos de colaboración entre COMA y los organismos de investigación se establecen a partir de las demandas de investigación establecidas en ese documento. Con esa forma de trabajo los investigadores acuden a la Comisión para participar, mediante concursos de oposición, en la solución de problemas específicos, además, aunque las instituciones como INFAP, la fundación Sánchez Colín, la Facultad de Agrobiología o el Colegio de Posgraduados son parte del sistema producto.³⁸

³⁴ Entrevista con el ingeniero Zamora, ex presidente de AALPAUM.

³⁵ Entrevista con el ingeniero Zamora, ex presidente de AALPAUM.

³⁶ COMA agrupa a organizaciones de productores. Es un organismo cupular cuya función es ser rector y enlace entre las diferentes organizaciones de productores y representación a nivel estatal. COMA participa en el Comité Estatal Sistema Producto Aguacate (CESIPRO), junto con otras organizaciones como UDECAM, APEAM, uniones de viveristas, cosechadores, transportistas y prestadores de servicios técnicos.

³⁷ Este plan es una guía de acción que dirige a productores y empacadores de aguacate en acciones encaminadas a fortalecer las buenas prácticas de producción, cosecha y empaque del aguacate.

³⁸ Con la promulgación de la ley de desarrollo rural sustentable, el 13 de noviembre de 2001, se definió la

Un caso exitoso de vinculación entre COMA y los institutos de investigación fue el estudio sobre la mosca de la fruta mediante un acuerdo de colaboración que se realizó con el fin de exportar el aguacate al mercado de Estados Unidos. El Departamento de Agricultura de ese país pidió que se realizara un estudio para comprobar que el aguacate michoacano no es hospedero de la mosca y junto con COMA contrataron al doctor Aluja para realizar la investigación, quien demostró que el aguacate no aloja a la mosca y los productores pudieron entrar al mercado estadounidense.³⁹ Además, la comisión tiene acuerdos de colaboración con CONAFRUT para el cuidado del medio ambiente, agua, suelo y bosque.

Por otra parte, los ingenieros agrónomos de las JLSV se dedican a resolver problemas fitosanitarios en las huertas y a difundir técnicas de riego o fertilización. Aunque las JLSV se han convertido en difusores de esas tecnologías la forma más usual para difundir las innovaciones ha sido la radio. Asimismo, las JLSV divulgan entre los productores los requerimientos de los protocolos internacionales como, por ejemplo, las exigencias sanitarias y fitosanitarias del *Euro-Retailer Produce Working Group* (EUREGAP) tratado europeo que exige inocuidad en la producción, cultivo amigable con el medio ambiente y cuidado de los trabajadores, entre otros.

Incluso, las JLSV son el organismo que certifica que una huerta o municipio está libre de plagas y autorizada para la exportación.⁴⁰ Este proceso empezó en 1990 con las negociaciones entre la APHIS y la SAGARPA para permitir la entrada de aguacate al territorio estadounidense, de tal manera que los primeros trabajos de certificación comenzaron en ese año con la participación del Departamento de Sanidad Vegetal, por medio de sus juntas locales, y la Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de

conformación de los Comités Sistema Producto, tanto agrícolas como pecuarios, como foros de concertación específicos para cada rama de la producción.

³⁹ ALUJA, Martín, "Nonhost Status of Commercial Persea americana Hass to *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, and *Anastrepha striata*", en *Journal of Economic Entomology*, v. 96, núm. 3 (2003), pp. 1693-1703. Entrevista con el ingeniero Rito Mendoza, presidente de COMA.

⁴⁰ De acuerdo con la actualización de la NOM-066-FITO-2002 los municipios de Michoacán declarados libres de barrenadores del hueso eran: Uruapan, Peribán de Ramos, Tancitaro, Salvador Escalante, Nuevo Parangaricutiro, Ario de Rosales y Taretan de Michoacán. En enero 2004 se incorporaron los municipios de Los Reyes y Apatzingán y en agosto del mismo año se incluyó a Tacámbaro. De la misma manera, en enero de 2005 se declararon libres de barrenadores a los municipios de Acuitzio y Tingüindín. SALAZAR GARCÍA, Samuel, Luis ZAMORA-CUEVAS y Ricardo VEGA-LÓPEZ, "Actualización sobre la Industria del Aguacate en Michoacán, México", en *California Avocado Society, yearbook* 87, 2005, pp. 45-54.

San Nicolás de Hidalgo, acciones que se reforzaron a partir de 1993 con la creación del Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

Durante 1994 y 1995 se captaron recursos federales y estatales mediante convenios con el propio comité estatal y a partir de 1996 se otorgaron apoyos por medio del programa de Alianza para el Campo, lo que sumado a la publicación en ese año de la norma oficial mexicana NOM-066-FITO-1995, propiciaron el fortalecimiento de la actividad fitosanitaria del aguacate mediante la aplicación de la cartilla fitosanitaria.⁴¹

Así, la industria del aguacate en México, particularmente en Michoacán, adoptó los estándares establecidos por la APHIS. A nivel local se crearon las JLSV como un intermediario gubernamental entre productores y el gobierno de Estados Unidos para supervisar el cumplimiento de las regulaciones de aquél organismo, con lo que se inició un círculo mediante el cual los productores y empacadores de aguacate han obtenido altos ingresos por las exportaciones, razón por la cual se ha incrementado el atractivo de la certificación de huertas para la exportación y control de plagas.

De esta forma, los vínculos entre asociaciones y oficinas de gobierno son un mecanismo predominante de aprendizaje tecnológico por parte de los productores que les han permitido, mediante la representatividad de las asociaciones, mejorar significativamente el cultivo y el manejo poscosecha del aguacate. No obstante, muchas de las actividades de innovación y fuente de aprendizaje provienen de los institutos de investigación. Para resumir, en el cuadro 5 se muestran los agentes innovadores, el tipo de innovaciones agrícolas, los mecanismos de aprendizaje tecnológico o las acciones desarrolladas y los beneficios obtenidos.

⁴¹ Las JLSV, que opera a nivel municipal, han implementado y administrado todas las campañas sanitarias y fitosanitarias para certificar huertas y declararlas libres de plaga. Los inspectores de APHIS supervisan las operaciones de las campañas locales sanitarias y fitosanitarias y otorgan confianza a la capacidad de los productores mexicanos de cumplir con los estándares. Entrevista con el ingeniero Rito Mendoza, presidente de COMA.

Cuadro 5. SSI: segunda etapa (1980 a la fecha) según agentes innovadores, tipo de innovaciones agrícolas, mecanismos de aprendizaje tecnológico y beneficios obtenidos

Agentes innovadores	Tipo de innovaciones agrícolas	Mecanismos de aprendizaje tecnológico/Acciones desarrolladas	Beneficios	Agentes innovadores	Tipo de innovaciones agrícolas	Mecanismos de aprendizaje tecnológico/Acciones desarrolladas	Beneficios
Institutos de investigación: INIFAP, UMSNH, CICTAMEX	Organización del trabajo y gestión agronómica	Nuevas investigaciones y apoyo en la reconversión de la siembra, riego y cosecha del aguacate; cultivo de aguacate orgánico	Cumplimiento de normas fitosanitarias estadounidenses; incremento de las producciones de aguacate	Instituciones de promoción: fundación PRODUCE, IISV, SEDAGRO	Químicas; sistemas de información	Provisión de servicios de análisis químico de suelos, agua de riego y creación de composta; promoción y comercialización de productos; campañas fitosanitarias y supervisión del cumplimiento de regulaciones sanitarias y fitosanitarias	Certificación de huertas de aguacate para la exportación sobre todo a Estados Unidos
Empacadores	Sistemas de información	Impulso a las exportaciones de aguacate	Entrada del aguacate michoacano al mercado estadounidense	Servicios técnicos, agentes libres, servicios especializados, SIMA, servicio de asesoría	Organización del trabajo; gestión agronómica; sistemas de información;	Servicios de corte de aguacate en los huertos de acuerdo con normas de calidad del mercado internacional; servicios de contaduría, administración, agronomía e ingeniería industrial	Venta de aguacate a las empacadoras y exportación al mercado estadounidense
Asociaciones AALAPAUM, APEAM, CONAFA, COMA, UDECAM	Sistemas de información	Coordinar acciones para cumplir con las normas de inocuidad del aguacate; investigación de mercados; campañas de publicidad; compra de insumos en común; planeación del desarrollo integral de la cadena de producción del aguacate	Culminación de estudio científico que comprobó que el aguacate Hass no es hospederio de la mosca de la fruta; incremento de las exportaciones de aguacate	Instituciones de financiamiento BANCOMEXT, FIRA	Sistemas de información	Promoción internacional del aguacate y otorgamiento de créditos de avío y refaccionarios	Incremento de las exportaciones de la fruta

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el INIFAP.

LAS PROHIBICIONES NO SON ETERNAS

Las normas o regulaciones sanitarias y fitosanitarias han constituido un elemento fundamental que modificó el desarrollo del ssi a partir de los años 1980, pues su creación, además de generar presiones competitivas, favoreció la innovación en las empresas productoras. Como parte de las negociaciones del TLCAN en la década de los noventa los productores michoacanos de aguacate solicitaron nuevamente permisos para entrar al mercado estadounidense, pero por cerca de cinco años, tanto el gobierno de Estados Unidos como los productores de aguacate en California, persistieron en la prohibición al señalar que para permitir la entrada de la fruta mexicana a esa nación eran necesarios datos, diseño de investigaciones y la interpretación de los resultados de esas investigaciones. En el transcurso de las negociaciones los productores mexicanos adoptaron los estándares de calidad exigidos por la APHIS con respecto a la evaluación y administración de riesgos de plagas que obligaron a establecer medidas de control en huertas y empacadoras, así como en los sistemas de transporte entre ambas.

En 1993, después de llevar a cabo un estudio de campo en donde no se encontró la mosca de la fruta en las huertas michoacanas la APHIS revocó su decisión y sugirió la importación de cuatro variedades de aguacate a los estados del noreste de Estados Unidos: Colorado, Kansas, Kentucky, Missouri, Utah y Virginia.⁴² Posteriormente, en noviembre de 1994 ese organismo anunció que había evaluado los requerimientos del gobierno mexicano con respecto a la exportación de aguacate Hass de huertas certificadas en Michoacán a 19 estados de la Unión Americana y, en 1997, a pesar de la oposición de la industria aguacatera en Estados Unidos, su Departamento de Agricultura publicó una regla final que permitía la entrada de aguacate a ese país, limitada a los meses de noviembre a febrero, etapa que coincide con el periodo de invierno.⁴³

⁴² El Departamento de Agricultura de Estados Unidos publicó en el *Federal Register* el análisis de riesgo de aguacate mexicano y la propuesta de regla que podría permitir el ingreso del producto a todo el territorio estadounidense durante los 12 meses del año. Uno de los principales sustentos para la apertura a todo el territorio en Estados Unidos fue la publicación del estudio realizado por Martín ALUJA, "Nonhost Status". Véase también NAFTA, *Effects on Agriculture*, 2003, *Fruits and Vegetable Issues 4*.

⁴³ El 5 de febrero de 1997 se publicó en el diario oficial de Estados Unidos la norma que autorizó la importación del aguacate Hass mexicano a 19 estados de ese país y en ese año se vendieron seis mil toneladas de aguacate en esos 19 estados; en relación a la cosecha 2005-2006 se exportaron 16 mil toneladas

De ésta forma, a comienzos de los años noventa, el ssi del aguacate en Michoacán experimentó ciertas transformaciones económicas e institucionales para superar el obstáculo del bloqueo a las exportaciones al mercado de Estados Unidos. Esos cambios incluyeron un régimen regulatorio estricto que consistió en la creación de sistemas sanitarios y fitosanitarios.⁴⁴ Con ese marco regulatorio que empezó en 1990 con las negociaciones entre la APHIS, la SAGARPA y las JLSV la industria del aguacate en México adoptó los estándares establecidos por la primera. A nivel local se crearon las JLSV como un intermediario gubernamental entre productores y el gobierno de Estados Unidos para supervisar el cumplimiento de las regulaciones de la APHIS, con lo que se inició un círculo mediante el cual se han obtenido altos ingresos por las exportaciones. Razón por la cual se ha incrementado el atractivo de la certificación de huertas para la exportación y control de plagas.

Para enfrentar las barreras no arancelarias relacionadas con las exportaciones de aguacate a Estados Unidos, los productores y empacadores desarrollaron dos tipos de organizaciones: la primera basada en una campaña fitosanitaria regional de 1990 a 1997 y la expansión de pequeñas compañías privadas en la industria, integradas por miembros de una misma familia.⁴⁵ El primer tipo de organización surgió como respuesta de los productores de aguacate de Michoacán ante la prohibición fitosanitaria de entrada del aguacate a Estados Unidos, que constituyó un complot político patrocinado por los productores de aguacate de California para defender su mercado doméstico. El segundo tipo de organización apareció como una forma de evadir la rigidez de las organizaciones formales de productores de aguaca-

a 49 estados. Vid. <http://www.sagarpa.gob.mx/cgcs/sembrando/2007/3-2007.pdf>; BREDAHL, Martín, *Trade liberalization Under NAFTA: trade in avocados*, NAFTA, 2002, Report Card on Agriculture; *Proceedings of the 6th Agricultural and Food Policy Systems Information Workshop-2000*, disponible en <http://ageconsearch.umn.edu/handle/123456789/19177>

⁴⁴ Actualmente la calidad fitosanitaria y comercial del aguacate está sujeta a ocho normas: NOM 066 FITO-2002, que indica las especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate; NOM 128 SCFI-1998, que contiene información comercial para el etiquetado de los productos agrícolas; NMX-FF-016-2002 SCFI, que hace especificaciones sobre productos alimenticios no industrializados para uso humano; NMX-006-1982, que contiene el glosario de la norma anterior; 120-SSA 1-1994, que refiere las prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas; Codex Stan 197/0995 Norma Codex para el aguacate, EUREPGAP, norma de la Unión Europea; NOM-EM-034-FITO-2000.

⁴⁵ STANFORD, Louis, "Ante la globalización del tratado de libre comercio: el caso de los meloneros de Michoacán", en S. LARA y M. CHAUVET (Coordinadores), *La inserción de la agricultura mexicana*.

te, entre ellas las asociaciones agrícolas locales que se habían creado en las décadas previas y se limitaban a resolver los problemas relacionados con la producción, pues para cumplir con la ley federal de asociaciones agrícolas de 1932, no podían participar en la comercialización ni en el financiamiento del cultivo.

Lo anterior provocó que en 1990 la mayoría de las cooperativas, uniones de crédito y asociaciones establecidas durante las décadas de los setenta y ochenta no operaran. Con la desaparición de esos organismos algunas empresas privadas, frecuentemente integradas por quienes habían sido miembros de las asociaciones, adquirieron el equipo y las instalaciones de empaque y de esta forma se generaron sociedades anónimas.

Ahora bien, los efectos positivos que surgieron de la prohibición de la importación incluyen, principalmente, la transferencia de tecnología y la innovación. La primera ha ocurrido por la difusión de técnicas de producción a los cultivadores por parte de las JLSV y las actividades de las empresas emparadoras extranjeras —Calavo, Mission de México y West Pack, entre otras—, quienes introdujeron nuevas técnicas de poscosecha entre los productores con huertas certificadas y mejoras en el equipo de empaque.

CONCLUSIONES

Al desvelar los *hechos institucionales* que dieron origen a la creación del sistema sectorial del aguacate en Michoacán fue posible inferir sobre las relaciones innovadoras que se han establecido entre los agentes alrededor de ese bien agrícola. El sector del aguacate puede tomarse como un sistema de innovación porque las actividades orientadas a las mejoras tecnológicas han involucrado, directa o indirectamente, a una diversidad de actores: productores, empresas emparadoras y procesadoras, instituciones de investigación, asociaciones, fundaciones, regulaciones —normas y reglamentos— y consumidores.

En este sentido, la perspectiva del ssi es particularmente útil para realizar un examen de la historia y transformación del sector del aguacate. Por consiguiente, aquí se hizo hincapié en algunos hechos que permiten comprender cómo ha evolucionado, más que hacer un examen detallado de su estructura en un punto determinado en el tiempo.

En segundo lugar, el enfoque del ssi permite advertir que si bien desde sus inicios se han generado cambios importantes en las técnicas y tecnología agrícolas para la producción de aguacate, también han ocurrido modificaciones significativas de la creación o reformas a las principales instituciones que rigen al ssi, principalmente la aplicación de normas de aseguramiento de la calidad del aguacate en fresco, su empaque y procesamiento.

El incremento, tanto de la demanda internacional del aguacate en fresco, como de la sectorial, generó relaciones de colaboración entre las empresas y los actores del sistema a través de redes. Las transformaciones de esas redes son visibles por la aparición de nuevos agentes y nuevas formas de colaboración entre los nodos. Por su parte, la creación y/o reformas a las instituciones que rigen al sistema —principalmente la aplicación de normas y estándares de aseguramiento de calidad más estrictas—, permitió examinar las variaciones en las relaciones entre los agentes del ssi desde una perspectiva histórica.

Fecha de recepción: 2 de agosto de 2014

Fecha de aprobación: 5 de mayo de 2015

