



## Clusters agrícolas: un estado del arte para los estudios de competitividad en el campo

Agricultural clusters: a state of the art for field competitiveness studies

Lina Tapia B.<sup>1</sup>; Hermes Aramendiz T.<sup>2</sup>; Jessica Pacheco Q.<sup>2</sup>; Alba Montalvo P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Docente. Universidad Pontificia Bolivariana. Montería. Colombia, lina.tapiab@upb.edu.co

<sup>2</sup> Ph.D Genética y Mejoramiento de Plantas. Universidad de Córdoba. Montería. Colombia, haramendis@correo.unicordoba.edu.co

<sup>3</sup> Ingeniera Industrial. Universidad de Córdoba. Montería. Colombia, jessica\_04122005@hotmail.es

<sup>4</sup> Docente.MSc Ciencia y tecnología de alimentos. Universidad de Córdoba. Montería. Colombia, albampuente@correo.unicordoba.edu.co

**Citar:** TAPIA, L.; ARAMENDIZ, H.; PACHECO, J.; MONTALVO, A. 2015. Clusters agrícolas: un estado del arte para los estudios de competitividad en el campo. Rev. Cienc. Agr. 32(2):113 - 124.

Fecha de recepción: Mayo 7 de 2015

Fecha de aceptación: Agosto 12 de 2015

### RESUMEN

En el siguiente trabajo se revisó cómo se ha abordado el fenómeno del cluster en la agricultura debido a que el encadenamiento entre eslabones de la producción y los modelos de gestión de sistemas agrícolas son cada vez más importantes para el equilibrio de mercado de los productos agroalimentarios, principalmente en un entorno que impulsa el crecimiento acelerado en la demanda de alimentos, bienes industriales y biocombustibles. Para tal propósito se discutió la relación entre agricultura, desarrollo rural, cadenas agroalimentarias y clusters agrícolas. Luego se seleccionaron trabajos de investigación internacionales y latinoamericanos que se ocuparon de caracterizar, medir o diseñar estos sistemas, con el fin de identificar variables, tipos de enfoques, métodos de estudio y principales aportes a la mejora de su productividad y competitividad. Al final, se encontró que los estudios de caso *ad hoc* han sido los métodos más aplicados, seguidos de los análisis multivariados y las tablas inputs-outputs. Además, se pudo ver que el enfoque cuantitativo a través de la simulación matemática, apenas comienza a incluirse en el problema de diseño de clusters agrícolas y que la preocupación por este tema en Latinoamérica también es reciente.

**Palabras clave:** Clusterización, estudios, agricultura, desarrollo rural.

## ABSTRACT

This article is a review of how the clustering phenomenon in agriculture has been studied, given the importance of the link between production and agricultural systems' management models for market equilibrium of food products, in an environment that promotes the accelerated growth of food production, industrial goods, and biofuels demand. For this, the relationship between agriculture, rural development, agrofood chains, and agricultural clusters is discussed. In addition, Latin American and international research that characterized, assessed, or designed agricultural clusters were selected in order to identify variables, approach types, study methods, and main contributions to improving their productivity and competitiveness. Overall, it was found that *ad hoc* case studies have been the most applied methods, followed by multivariate analysis and input-output tables. Further more, it was observed that the quantitative approach through mathematical simulation is just beginning to be included in the problem of designing agricultural clusters, and that concern for this topic in Latin America is also recent.

**Key words:** Clustering, research, agriculture, rural development.

## INTRODUCCIÓN

La demanda mundial de alimentos y los compromisos globales de reducir el hambre y la pobreza frente al aumento poblacional previsto, son los principales impulsores de la creciente competencia por el uso de la tierra. Se estima que 1.000 millones de personas viven hoy con menos de 1,25 USD/día, 2.800 millones con menos de 2 USD/día y se espera que en 2050 la población mundial supere los 9.600 millones, siendo mayor este crecimiento en la población de bajos y medianos ingresos (Harvey y Pilgrim, 2011; ONU, 2013; Banco Mundial, 2014).

Con un área mundial cultivada de 348.791.922 ha en 2013 (FAO, 2013), materias primas como el maíz, caña de azúcar, soya, palma africana y otros, se posicionan a nivel mundial como una importante fuente de energía alternativa al uso de combustibles fósiles, impactando así el uso del suelo, precios y disponibilidad de alimentos, por lo que recientes trabajos, advierten ya sobre los efectos de la producción de biomasa en la seguridad alimentaria y reducción de pobreza, otros estudian el vínculo entre los mercados de energía y la agricultura o analizan los cambios

estratégicos en el uso y aptitud del suelo agrícola (Rosegrant *et al.*, 2006; Johansson y Azar, 2007; Khanna *et al.*, 2008; Dicks *et al.*, 2009; Rajagopal *et al.*, 2009; IFPRI, 2010; Chen *et al.*, 2011).

Actualmente, sobre la agricultura se ejerce la fuerte presión de producir más alimentos en los próximos 40 años, que los producidos en los últimos 10.000 años (Novozymes, 2015), así mismo, un tercio de la humanidad depende de pequeñas explotaciones agrícolas, representadas en 500 millones de pequeños agricultores, quienes tienden a negociar sus áreas por cultivos de exportación (Oxfam, 2013). En consecuencia, la tierra es objeto de una voraz competencia por la obtención de alimentos, biocombustibles y materias primas industriales, lo cual enfrenta a la humanidad, al reto de desarrollar formas de agricultura global y sostenible para producir alimentos y energía, con valor social y ambiental. Y aunque se podrían plantear otros argumentos que sigan develando el desequilibrio inminente que comporta la relación *demanda de alimentos, desarrollo industrial y sostenibilidad*, la intención del artículo no es relacionarlos o identificar todas las alternativas de mitigación a tal efecto, sino relevar el desarrollo de

los clusters agrícolas como parte de la solución que se puede aportar desde la economía geográfica al reto de la mencionada agricultura sostenible.

Así, en el presente trabajo, se hizo una revisión al estado del conocimiento sobre los estudios de clusters agrícolas, para lo cual se identificaron con base en datos académicos los trabajos que los caracterizaron, midieron, evaluaron o diseñaron; se revisaron algunas definiciones y se discutió la relación entre estos sistemas, agricultura, desarrollo rural y las cadenas agroalimentarias. Posteriormente, se analizaron los trabajos que se ocuparon de clusters agrícolas después de Porter (1991), haciendo énfasis en los trabajos latinoamericanos e identificando tipos de enfoques, métodos de estudio, variables de interés y principales resultados, con el fin de describir y discutir cómo se han estudiado y qué se ha propuesto para su desarrollo, productividad y competitividad. Al final, se discutieron los resultados del análisis y las oportunidades de investigación en la materia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Clusters.** Cluster es un grupo de empresas y de otros actores institucionales localizados en un mismo espacio geográfico, que obtienen ventajas de su proximidad mutua y de sus conexiones. Los clusters, aglomeraciones o cúmulos crecen en áreas donde se concentran recursos y capacidades, alcanzando tamaños críticos que le confieren ventajas competitivas para alcanzar una posición dominante dentro de una determinada actividad económica. Son asociaciones comerciales que compiten pero que también cooperan (Porter, 1991; 1999).

Para Porter (1991) el desarrollo y desempeño del cluster se debe a la interrelación de las cuatro aristas del Diamante Competitivo (condiciones de la demanda; sectores afines y auxiliares; condiciones

de los factores y estrategia, estructura y rivalidad de las empresas). Entre tanto Krugman (1991), mediante la actualización del planteamiento de Marshall (1920), propone como detonantes de la aglomeración a la disponibilidad de recursos humanos calificados, suministro de insumos especializados y las derramas tecnológicas, entendiéndose las últimas como el fenómeno de divulgación de las prácticas industriales que se da por la interacción social de los trabajadores de una industria. A partir de los planteamientos de Porter (1991) y del resurgimiento de la teoría de la economía geográfica que inició Krugman (1991), los clusters industriales empezaron a adquirir visibilidad como elementos importantes para el crecimiento económico de un país, hasta el punto que en las economías emergentes, es visto como un mecanismo de fortalecimiento y surgimiento de pequeñas y medianas empresas, y en los países industrializados, resultan ser un factor clave para el desarrollo de nuevas tecnologías (Vera y Ganga, 2007; Soriano, 2008).

**Agricultura, clusters agrícolas y desarrollo rural.** Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA (2003) en Latinoamérica, la economía rural es tratada por la mayoría de las políticas públicas como un problema de orden sectorial y productivo. Aún hoy continúa identificándose “lo rural” con “lo agrícola”; de ahí que la pobreza y el desarrollo rural sean abordados, insistentemente, con estrategias agrícolas; no obstante, se hace caso omiso de la complejidad de la economía de los territorios rurales y de las estructuras articuladas e interdependientes que cobran forma en ellos. Por tanto, este organismo plantea que la articulación de una economía de territorio implica el reconocimiento de la competitividad proveniente de sus ventajas competitivas y comparativas, las cuales se desarrollan a partir de las relaciones de los diferentes eslabones de la cadena productiva al establecer acuerdos de

cooperación. Cabe resaltar que sin la organización efectiva de relaciones de colaboración, los eslabones de la cadena de valor se debilitan, y como resultado todos los componentes son menos eficaces en sus funciones individuales, lo que hace que la cooperación sea uno de los factores más importantes para la función de las economías basadas en el mercado.

Gálvez (2010) define a los clusters de base agrícola, como la concentración de productores, agroindustria e instituciones soporte que participan en el mismo subsector agrícola o agroindustrial para construir redes de valor y enfrentar desafíos comunes. Así mismo, resalta que los gobiernos reconocen a los clusters de base agrícola como herramientas valiosas para fomentar el crecimiento del sector agrícola en un territorio y la vinculación de éste territorio a las cadenas de valor mundiales.

Reiteradamente, los clusters se han señalado como factores de competitividad para la agricultura del siglo 21. Por ejemplo, Gibbon (2001) señaló que los clusters o aglomeraciones agroindustriales permiten mejorar los procesos y productos y son un medio para que los países en desarrollo puedan insertarse en la globalización. En la misma dirección, el IICA (2003) planteó que las economías de aglomeración y consolidación de "clusters productivos" determinan la competitividad y la forma en que los territorios pueden captar beneficios de la misma. Yelkikalan *et al.* (2012) afirmaron que los clusters agrícolas son impulsores de la productividad en la industria alimentaria y esto, los reviste de un impacto global.

En esta dirección, una revisión a las metodologías de identificación y diseño de clusters agrícolas, aportaría a la necesidad de actualizar los modelos o herramientas de gestión que puedan responder a nuevas exigencias de la agricultura, al crecimiento, competitividad del campo y al desarrollo rural.

**Clusters agrícolas y cadenas de suministro agroalimentarias.** A propósito de la industria agroalimentaria, esta reconoce hace apenas una década que la Administración de la Cadena de Suministro o Supply Chain Management (SCM) es un concepto clave para su competitividad. La rápida industrialización de la producción agrícola, la estructura de oligopolio del sector de distribución de alimentos, el avance de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la logística, las preocupaciones de los clientes y las normas gubernamentales de seguridad alimentaria, el establecimiento de requisitos de calidad en alimentos, la aparición de formas modernas para el retail o venta minorista de alimentos, la creciente importancia de integración vertical y alianzas horizontales, así como la aparición de una gran cantidad de empresas multinacionales; son sólo algunos de los desafíos del mundo real que han conducido a la adopción del SCM en el sector agroalimentario (Tsolakis *et al.*, 2014).

En este sentido, Manzini y Accorsi (2013) consideran que indicadores clave de desempeño que evalúen diseño, planificación, gestión y control de las cadenas de suministro agroalimentarias son necesarios para medir: 1) Niveles de seguridad, calidad, sostenibilidad y ecoeficiencia de la cadena; 2) cada etapa del suministro en la cadena (sea adquisición de materias primas, cumplimiento, almacenamiento, fabricación, distribución); 3) desempeño de actores involucrados (consumidores, proveedores de logística, fabricantes) y 4) la interacción de las disciplinas de interés (elaboración de alimentos, fabricación, logística, microbiología, embalaje, entre otros). Para Fischer y Hartman (2010) es evidente que las cadenas de suministro agroalimentarias modernas necesitan desarrollar la colaboración sólida y relaciones de largo plazo entre sus socios. En consecuencia, los clusters se deben articular a las cadenas agroindustriales y con ellos las definiciones de integración, cooperación y coordinación para asegurar eficiencia y prácticas de desarrollo sostenible.

### ¿Cómo se han estudiado los clusters agrícolas después de Michael Porter?

De acuerdo con la dimensión o alcance, los estudios de clusters pueden ser de dos tipos. Los microclusters buscan entender cómo las relaciones entre empresas pueden convertirse en una ventaja competitiva, pues pretenden conocer la forma en que las empresas de un mismo sector comparten capacidades productivas, mercados, mano de obra y tecnología. Mientras que los estudios de mes o clusters corresponden a análisis sectoriales, miden alianzas estratégicas entre las empresas del cluster y otras fuera de él, o pretenden la identificación de potencialidades y ventajas de otros sectores distintos del desarrollado en el cluster (Hoen, 2001; Sánchez y Bracamonte, 2006).

Para Robles y Ramos (2007) no existen métodos suficientemente aceptados y estandarizados que permitan identificar clusters, en parte, porque el concepto sigue siendo una discusión abierta. De ahí que estos métodos de identificación sean diversos, unas veces de enfoque cualitativo, tales como los estudios de caso *ad hoc* y otras de enfoque cuantitativo, como los análisis multivariados, las tablas inputs-outputs (matriz de entrada -salida), cociente de localización y los análisis por medio de grafos y métodos afines.

Posterior a los estudios de Porter (1991), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OECD (1999) recopiló iniciativas exitosas de cluster en Europa, Norteamérica y México, que habían sido previamente estudiadas mediante diversas técnicas tales como: el método de grafos, método de correspondencia, matriz de entrada-salida y análisis de caso, siendo esta última la más utilizada. El estudio identificó clusters de diversos sectores económicos y dentro del sector agropecuario analizó el desempeño de los clusters agroalimentarios en Austria, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Suecia y Estados Unidos, específicamente y resaltó los principales problemas presentados

y las medidas gubernamentales y privadas que se tomaron para solucionarlos. Se concluyó, que la creación de clusters no debe ser impulsada por el gobierno sino el resultado de iniciativas impulsadas por el mercado.

Picard y Zeng (2005) a través de una simulación matemática, analizaron de qué manera influyen la mano de obra no calificada del sector agrícola local y altos costos de transporte de los productos agrícolas en el desarrollo de conglomerados en las zonas rurales en China. Los resultados de esta investigación, muestran que fenómenos como la suburbanización o sobre urbanización, generan dispersión o acumulación de clusters.

A la luz de las teorías que explican la evolución de las estructuras agrarias en las sociedades occidentales contemporáneas como lo son: la bipolarización; la lógica distintiva de la agricultura y las teorías institucionales y la iniciativa empresarial de la familia. Irairzoz *et al.* (2007), aplicaron el análisis de varianza para identificar seis tipos de clusters en Navarra (España). Explotaciones agrícolas medianas en una trayectoria expansionista, pequeñas explotaciones mixtas, clusters de pequeñas ganaderías, grandes explotaciones agrícolas que dependen de los subsidios, pequeñas explotaciones ganaderas de montaña y el cluster de la ganadería intensiva.

Pérez (2008) investigó la naturaleza y el papel que cumplen las multinacionales en el desarrollo de iniciativas de innovación en el cluster hortícola tipo invernadero en la provincia de Almería (España), mediante la aplicación de encuestas a representantes del sector productor-comercializador hortícola y de la industria auxiliar de la agricultura de Almería. El estudio permitió identificar que la innovación no es una decisión que provenga del cluster, sino que es producto de las exigencias que ejercen las multinacionales para satisfacción de mercados.



Martínez-Carrasco y Martínez (2011) y Aznar (2011) utilizaron el método del Diamante de Porter para analizar el cluster hortifrutícola de Murcia y horticultura intensiva de invernadero en Almería en España, respectivamente. Mediante un método descriptivo, expusieron la situación de competitividad, innovación y cooperación de estos clusters agroalimentarios. Los resultados confirman ventajas competitivas como la presencia de numerosos proveedores de insumos y/o materiales, creación de nuevas empresas, elevado número de clientes potenciales, altos índices de innovación y desarrollo de nuevos productos.

En Turquía Yelkikalan *et al.* (2012) y en Ucrania, Ternovsky y Mirzoeva (2013), identificaron conglomerados de agricultores y ganaderos a través de la recopilación de información de fuentes secundarias y entrevistas no estructuradas. Estos estudios lograron definir, en qué localidades la creación de cooperativas y asociaciones han ayudado a incrementar productividad y competitividad de los clusters y los resultados advierten que el principal factor que impide la cooperación es la actitud negativa y falta de acceso a recursos financieros por parte de pequeños productores, ya que las opciones de crédito disponibles representan altas tasas de interés. También se resaltó que la cooperativa agrícola es el modelo más recomendado para el avance del sector agrícola.

Looijen y Heijman (2013) por su parte, utilizaron el método cociente de localización de Heijman y Schipper (2010), para medir e identificar los clusters agropecuarios en algunas regiones de la Unión Europea. Los autores clasifican estos sistemas por tipo de conocimiento y formas de desarrollo, de acuerdo con la información del Observatorio Europeo de Cluster. Del estudio se concluyó que los cluster de Europa occidental tienen un nivel de desarrollo más elevado que los de Europa oriental y que en las regiones con menos de siete millones de habitantes de la Unión Europea, los clusters especializados en horticultura son menos frecuentes.

Por su parte, Yu *et al.* (2013) analizaron cualitativamente la intervención y medidas gubernamentales en la formación de cluster en los sectores de verduras y flores en dos regiones de China. La investigación destaca la falta de estudios cuantitativos a pesar del desarrollo del sector agrícola en China y menciona que estos cluster se caracterizan por el apoyo gubernamental constante al desarrollo de la industrialización y modernización, que han creado un entorno propicio y una base sólida para el desarrollo de este modelo de economía en China. Mediante un estudio de caso, Zhang y Hu (2014) recopilaron la experiencia del cluster de la papa, también en China y concluyeron que la formulación de políticas industriales a nivel local de mejoramiento de la calidad de la tierra, establecimiento de una asociación para la comercialización de la papa, construcción de mercados mayoristas locales, mejoramiento de la capacidad de almacenamiento, desarrollo de mejores variedades y el fortalecimiento de la industria de la transformación, han sido factores detonantes del desarrollo económico de la región.

La construcción de clusters agrícolas en las regiones menos desarrolladas, es más difícil, porque el sector está dominado por pequeños productores, sin organización formal que carecen generalmente de la capacidad económica y visión empresarial para proyectarse en un mercado globalizado. Según Gálvez-Nogales (2010), este tipo de agricultores tienen pocos o nulos vínculos con la investigación, la innovación y no siempre cuentan con políticas y programas orientados al fortalecimiento de la estructura de cluster por parte de instituciones soporte y gobierno, lo que dificulta el crecimiento de la masa crítica. Por esta razón, a continuación se revisarán los estudios sobre clusters agrícolas latinoamericanos, cuando la intención fue caracterizarlos o diseñarlos.

**Estudios de clusters agrícolas en Latinoamérica.** En el ámbito latinoamericano, Guaipatín (2007) por su parte realizó seis estudios de caso

de cluster agrícolas implementados a través de la Cooperación Público-Privada (CPP): melón y manzana en Brasil, piña y limón en México, frambuesa en Chile y caña de azúcar en Colombia. Del análisis, se concluyó que la desconfianza ante comportamientos oportunistas de algunos miembros del cluster es la principal barrera de su consolidación, así como el acompañamiento de entes gubernamentales; resulta importante para la mayoría de los actores de la cadena, debido a que consideran su intervención como garantía de control.

En México, Coelho (2007) determinó los principales problemas del cluster del tequila-agave, a través de un estudio cualitativo exploratorio. Los resultados obtenidos mostraron que la dinámica de la competitividad del cluster está sujeta a contratos y coordinación de la oferta, instituciones y mecanismos de regulación, diversificación geográfica de los mercados, diversificación de actividades de la cadena, diversificación de productos o elaboración de subproductos y adopción de normas de calidad. Además, se encontró que los principales obstáculos de la eficiencia colectiva en el cluster, se explican por la excesiva dependencia al mercado estadounidense, poca adopción de estándares de calidad superiores a los exigidos por las normas mexicanas y falta de relaciones estables entre los actores participantes.

Por su parte, Magaña *et al.* (2010) utilizaron el método del International Institute for Management Development (IMD) para diagnosticar la competitividad de las nueve empresas agroindustriales del sector del limón en Colima (México). El estudio encontró, que las variables que mayor influencia ejercen en la competitividad del cluster son: eficiencia en los negocios, productividad, eficiencia, mercado laboral, finanzas, gestión y actitudes y valores. En tanto que Aguilar-Gallegos *et al.* (2015), realizaron un análisis estadístico por conglomerados para evaluar cómo los productores de palma de aceite

utilizan las tecnologías de cultivo en el estado de Tabasco (México). Los resultados, identificaron un grupo de adoptantes avanzados que registran rendimientos mayores, respecto al grupo de adoptantes intermedios y adoptantes básicos, siendo la salud del cultivo, la operación de asociaciones de productores y la gestión de la unidad de producción, las variables que condicionan este desempeño. Aunque los grupos presentaban un alto grado de afinidad, demostraron escaso flujo de información entre sí, por lo que se recomendó, la articulación entre los diferentes grupos de productores y otros actores de la cadena y el diseño de estrategias de transferencia tecnológica más eficaces.

Madoery (2009) realizó un estudio de caso en Rosario (Argentina) para analizar el alcance de las políticas gubernamentales en conglomerados agroindustriales, a través de información primaria y secundaria del sector público, privado y la academia. Este estudio demostró que la puesta en marcha de políticas gubernamentales de fortalecimiento, permite la creación de conglomerados agroindustriales y desarrollo tecnológico. Luego Tedesco (2012) aplicó matrices de entrada-salida para medir el impacto que tuvo la crisis económica de finales de los noventa que ocasionó la devaluación del peso argentino sobre los cluster agrícolas en la economía argentina. Con este método, pudieron ser identificados los clusters que permanecieron iguales, los que desaparecieron, los que aumentaron sus valores de intensidad de flujo y los clusters que surgieron a raíz de esta crisis económica.

Recientemente, Geldes *et al.* (2015) estudió la cooperación entre empresas para hacer marketing en un cluster agroindustrial de Chile aspecto poco explorado dentro de las externalidades positivas de los clusters. Se midieron variables de proximidad y cooperación, que intervienen en las actividades de marketing colaborativo.

Los análisis multivariados aplicados permitieron concluir que las relaciones sociales y las proximidades cognitivas y tecnológicas son las variables que condicionan la organización de ferias, muestras empresariales y promoción conjunta y no la proximidad geográfica.

En Colombia, Fontalvo *et al.* (2009) realizaron una simulación matemática de las relaciones de la cadena hortofrutícola de Bolívar. Con información de fuentes primarias y distintos escenarios, demostraron que la asociatividad de los productores es la que más genera valor agregado, aunque sea la transformación el eslabón que más ganancias percibe.

Pérez y Villalobos (2010) analizaron la competitividad del sector madera en Barranquilla, a través de información de los diferentes organismos soporte y empresas de fabricación de muebles en su mayoría; utilizaron el modelo de Diamante de Porter, y detectaron dificultades como la falta de organización, desarrollo tecnológico y diferenciación de mercados para la constitución del cluster. Sin embargo, el sector tiene una gran oportunidad para su conformación debido a la convergencia de tres de los más importantes segmentos del sector: los aserraderos, fabricantes de tableros y muebles y fabricantes de accesorios derivados de la madera.

Amézquita y Chamorro (2012) emplearon la dinámica de sistemas para evaluar escenarios donde se varían las hectáreas sembradas de dos productos agrícolas (ñame y yuca) y así evaluaron el impacto en la productividad, empleo y utilidad de los actores al considerar distintas capacidades de producción y toneladas a transportar o procesar por cada producto. Los autores encontraron que el cultivo del ñame es el que genera más ingreso y empleo en toda la cadena.

La Tabla 1, relaciona los trabajos citados, indicando el enfoque de investigación (cualitativo,

cuantitativo o mixto) y clasifica los trabajos según si diseñaron el cluster o sólo diagnosticaron sus relaciones. Aquí se puede notar que a la hora de identificar, describir, medir y diseñar clusters agrícolas o agroindustriales, los métodos exploratorio-cualitativos son los más adoptados por los investigadores, siendo la encuesta, la técnica más utilizada si se quiere conocer el desempeño de los eslabones frente a: factores de Porter, relaciones de proximidad social, tecnológica, productividad o competitividad.

Los trabajos de enfoque cuantitativo son más escasos y se han desarrollado en regiones que disponen de estadísticas y de instituciones que funcionan para el fortalecimiento e impulso de clusters, como lo es el caso de la Unión Europea con el Observatorio Europeo de Cluster. En Latinoamérica se reportan trabajos desde 2007 y sigue la misma tendencia respecto al enfoque de investigación, debido quizá a la poca o nula disponibilidad de estadísticas que demandan las técnicas cuantitativas de medición de clusters, generalmente a cargo de entidades gubernamentales.

En su mayoría, los estudios demuestran que un aspecto importante para el nacimiento e incubación del cluster es la cooperación empresa-estado a través de políticas y programas de intervención que dirijan los intereses de estos sistemas hacia la satisfacción de las exigencias del mercado. En este sentido, la innovación en los clusters es un impulsor de su desarrollo, los trabajos de España, demuestran que la demanda de las multinacionales o exportadoras que compran los productos agrícolas del cluster genera que pequeños y medianos productores, aumenten su productividad, debido a que los requisitos de calidad de estas compañías derivan en la innovación de procesos, productos, maquinaria, entre otros (Pérez, 2008; Martínez *et al.*, 2011 y Aznar, 2011).



**Tabla 1.** Trabajos sobre clusters agrícolas en el ámbito internacional y latinoamericano.

TRABAJOS		PAÍS	TIPO DE ENFOQUE		TIPO DE TRABAJO	
			CUALITATIVO	CUANTITATIVO	MEDICIÓN/ IDENTIFICACIÓN	DISEÑO
Internacionales	OECD (1999)	mérica y México	X	X	X	
	Picard y Zeng (2005)	China		X		X
	Irairzoz <i>et al.</i> (2007)	España	X	X	X	
	Pérez (2008)	España	X		X	
	Martínez <i>et al.</i> (2011)	España	X		X	
	Aznar (2011)	España	X		X	
	Yelkikalan <i>et al.</i> (2012)	Turquía	X		X	
	Ternovsky y Mirzoeva (2013)	Ucrania	X		X	
	Looijen y Heijman (2013)	Europa Occidental		X	X	
	Yu <i>et al.</i> (2013)	China	X		X	
Zhang y Hu (2014)	China	X		X		
Latinoamérica	Coelho (2007)	México	X		X	
	Guaipatin (2007)	México, Chile, Brasil y Colombia	X		X	
	Madoery (2009)	Argentina	X		X	
	Fontalvo <i>et al.</i> (2009)	Colombia		X		X
	Pérez y Villalobos (2010)	Colombia	X		X	
	Magaña <i>et al.</i> (2010)	México	X	X	X	
	Amézquita <i>et al.</i> (2012)	Colombia		X		X
	Tadesco (2012)	Argentina		X	X	
	Geldes <i>et al.</i> (2014)	Chile	X	X	X	
	Aguilar-Gallegos <i>et al.</i> (2015)	México	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en los estudios cualitativos y mixtos, las variables e indicadores más comunes fueron: las del Diamante Competitivo de Porter, creación de tecnología e innovación, cooperativismo, uso eficiente de tecnología, políticas sectoriales, acceso a créditos, desarrollo económico, mientras que los de enfoque cuantitativo, miden relaciones a partir de importaciones, exportaciones, compras, ventas entre eslabones, mano obra calificada, mano de obra no calificada, capacidad instalada, valor tonelada de producto agrícola postcosecha, gastos operacionales, valor mano obra empleada, entre otras. Adicionalmente, se encontró que las técnicas utilizadas en este enfoque, han sido: matriz entrada-salida, cociente de localización y técnicas de análisis multivariados (sea análisis de componentes principales, análisis factorial múltiple o análisis de cluster).

La nueva literatura de geografía económica ha descuidado un poco el estudio del fenómeno de clusterización en el sector agrícola y dado que la agricultura es muy importante en la economía de países en desarrollo, se justifican nuevos resultados respecto a un modelado adecuado del sector agrícola mediante técnicas cuantitativas y cualitativas que diversifiquen las metodologías de identificación, análisis y diseño de clusters (Picard y Zeng, 2005). En especial, metodologías que posibiliten la inclusión de los actores involucrados en la toma de decisiones y selección de estrategias más convenientes para crear o fortalecer un cluster. El estado del arte realizado, evidencia que el enfoque cuantitativo es reciente y que la utilización de técnicas de simulación y optimización para estudiar los clusters agrícolas es escasa, en consecuencia aquí existe una oportunidad de investigación.

En esta dirección se recomienda la revisión de los trabajos de Buendía (2005) y Soriano (2008), quienes proponen modelos de clusters industriales basados en dinámica de sistemas y logran la simulación relaciones interesantes entre variables como: crecimiento económico, infraestructura urbana, ventaja competitiva y posición exportadora de un país, crecimiento del cluster, número de empresas, tamaño de la empresa, mano de obra calificada, disponibilidad de recursos, producción, innovación, acumulación de conocimiento, inversión en investigación y desarrollo, utilidades, competitividad y emprendimiento. Otra línea de investigación es la relación de estos trabajos y el desarrollo de Fontalvo *et al.* (2009) y Amézquita *et al.* (2012) para especificar el modelado del clusters según las condiciones de la economía agrícola y el desarrollo rural.

### CONCLUSIONES

En el problema de identificación y diseño de clusters agrícolas ha sido frecuente la aplicación de los métodos de enfoque cualitativo y mixto, en tanto que el enfoque cuantitativo, apoyado de análisis multivariados, matriz entrada-salida y cociente de localización, ha sido escaso. La revisión realizada demostró que a los métodos cuantitativos se suma la modelación de variables mediante la dinámica de sistemas últimamente, por lo que esta línea representa una oportunidad para el ejercicio de establecer metodologías de estudio que aporten a estudios de competitividad de estos modelos.

Los clusters agrícolas son importantes por los desafíos que implica la agricultura sostenible y factores como la volatilidad de las condiciones meteorológicas, el carácter perecedero de los productos, el complejo entorno reglamentario de la seguridad alimentaria, las tendencias de estilo de vida de los cambiantes consumidores, las preocupaciones ambientales y la gran cantidad de

grupos de interés involucrados; están definiendo el diseño de cadenas de suministro agroalimentarias y agroindustriales eficientes y robustas. En consecuencia, la inserción de los clusters agrícolas productivos y competitivos a estas cadenas es una necesidad.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR-GALLEGOS, N., MUÑOZ-RODRIGUEZ, M., SANTOYO-CORTES, H., AGUILAR-AVILA, J. y KLERKX, L. 2015. Information networks that generate economic value: A study on clusters of adopters of new or improved technologies and practices among oil palm growers in Mexico. *Agricultural Systems*. 135(2015):122 - 132.

AMÉZQUITA, J. y CHAMORRO, K. 2012. Dinámica de sistemas aplicado en el análisis de cadenas productivas agroindustriales: análisis de sensibilidad a la sustitución o reemplazo de cultivos en el departamento de Bolívar. 14 p. En: *Memorias X Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas. III Congreso Brasileño de Dinámica de Sistemas. I Congreso Argentino de Dinámica de Sistemas*. Buenos Aires, Argentina.

AZNAR, J. 2011. El cluster agroindustrial de la horticultura intensiva de Almería: surgimiento, dinámica y perspectivas. *Cuaderno de Estudios Agroalimentarios*. 2:199 - 217.

BANCO MUNDIAL. 2014. Informe Anual 2014. Menos pobreza más prosperidad. En: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org); consulta: febrero, 2015.

BUENDÍA, F. 2005. Increasing Returns to Economic Activity Concentration. 13p. In: 23<sup>rd</sup> International Conference of the System Dynamics Society. Boston, USA.

CHEN, X., HUANG, H., KHANNA, M. y ONAL, H. 2011. Meeting the mandate for biofuels: implications for land use, food and fuel prices. 58p. In: *The Intended and Unintended Effect of U.S. Agricultural and Biotechnology Policies*. Universidad de Córdoba. Chicago USA.

COELHO, A. 2007. Eficiencia colectiva y upgrading en el cluster del tequila. *Análisis Económico*. 22(49):169-194.

DICKS, M., CAMPICHE, J., UGARTE, D., HELLWINCKEL, C., BRYANT, H. y RICHARDSON, J. 2009. Land use implications of expanding biofuel demand. *Journal of Agricultural and Applied Economics*. 41 (2):435 - 453.

- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2013. Estadísticas sobre producción de cultivos. En: <http://faostat.fao.org/>; consulta: abril, 2013.
- FISCHER, C. y HARTMAN, M. 2010. Agri-food chain relationships. 1<sup>st</sup> edition. Edited Massey University and University of Bonn. London, UK. 288p.
- FONTALVO, T., VERGARA, J. y AMÉZQUITA, J. 2009. Construcción de cadenas productivas del sector agrícola mediante modelos de redes: Caracterización, simulación de escenarios y prospectiva. *Dimension Empresarial*. 7(1):11 - 21.
- GÁLVEZ-NOGALES, E. 2010. Agro-based clusters in developing countries: Staying competitive in a globalized economy. Occasional Papers No. 25. FAO-Agricultural Management, Marketing and Finance, Rome. 105 p.
- GELDES, C., FELZENSZTEIN, C., TURKINA, E. and DURAND, A. 2015. How does proximity affect interfirm marketing cooperation? A study of an agribusiness cluster. *Journal of Business Research*. 68(2):263 - 272.
- GIBBON, P. 2001. Upgrading Primary Production: A Global Commodity Chain Approach. *World Development*. 29(2):345 - 363.
- GUAIPATÍN, C. 2007. La cooperación público-privada como instrumento de desarrollo: Lecciones de seis aglomeraciones agroindustriales en América Latina. *European Review of Latin American and Caribbean Studies*. 82:51 - 68.
- HARVEY, M. y PILGRIM, S. 2011. The new competition for land : Food, energy , and climate change. *Food Policy*. 36(1):40 - 51.
- HEIJMAN, W. J. M. y SCHIPPER, R. A. 2010. Space and Economics: An Introduction to Regional Economics. Mansholt Publication Series. 7:272p.
- HOEN, A. 2001. An international comparison of national clusters. 15p. Paper presented at the 41st Congress of the European Regional Science Association August 29-September 1. Zagreb, Croatia.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA). 2003. Territorios rurales, competitividad y desarrollo. Serie Cuadernos Técnicos / IICA. No. 23.
- INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (IFPRI). 2010. Food Security, farming, and Climate Change to 2050: Scenarios, Results, Policy Options. Washington, D.C. En: <http://www.ifpri.org>. Consulta: marzo, 2015.
- IRAIRZOZ, B., GORTON, M. y DAVIDOVA, S. 2007. Segmenting farms for analysing agricultural trajectories: A case study of the Navarra region in Spain. *Agricultural Systems*. 93(1-3):143 - 169.
- JOHANSSON, D.J.A y AZAR, C. 2007. A scenario based analysis of land competition between food and bioenergy production in the U.S. *Climatic. Change*. 82(3):267 - 291.
- KHANNA, M., DHUNGANA, B. y CLIFTON-BROWN, J. 2008. Costs of producing miscanthus and switchgrass for bioenergy in Illinois. *Biomass Bioenergy*. 32(6): 482 - 493.
- KRUGMAN, P. 1991. *Geography and Trade*. 1<sup>st</sup> edition. Leuven University Press and MIT Press. Leuven and Cambridge Massachusetts. 137p.
- LOOIJEN, A., y HEIJMAN, W. 2013. European agricultural clusters: how can European agricultural clusters be measured and identified. *Economics of Agriculture*. 60(2):337 - 353.
- MADOERY, O. 2009. Un análisis de caso desde la perspectiva del desarrollo territorial. Rosario-Argentina, 1995-2008. *Semestre Económico*. 12(24):69 - 92.
- MAGAÑA, P., PADILLA, L., y VARGAS, J. 2010. Competitividad de las agroindustrias del limón pertenecientes al cluster del limón mexicano en Colima, México. *Ciencias Económicas*, 14(5):139 - 152.
- MANZINI, R. y ACCORSI, R. 2013. The new conceptual framework for food supply chain assessment. *Journal of Food Engineering*. 115(2):251 - 263.
- MARSHALL, A. 1920. *Principles of Economics*. 8va Edición, Macmillan, London. 513p.
- MARTÍNEZ-CARRASCO, F. y MARTÍNEZ, J. 2011. El cluster agroalimentario de la región de Murcia. *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios*. 2:175-198.
- NOVOZYMES. 2015. *Agriculture - Feeding tomorrow's*

- world. En: <http://http://www.novozymes.com/en/solutions/agriculture/Pages/default.aspx>; consulta: septiembre, 2015.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 2013. World population projected to reach 9.6 billion by 2050-UN Report. En [http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=45165#.VTRdy9J\\_Oko](http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=45165#.VTRdy9J_Oko); consulta: marzo, 2015.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). 1999. Boosting innovation the cluster approach. OECD Publications Service. Paris, Francia. 427p.
- OXFAM 2013. Poor Governance, Good Business, En: <http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/poor-governance-good-business-oxfam-mb070213.pdf>; consulta: febrero, 2015.
- PERÉZ, H., y VILLALOBOS, B. 2010. Análisis competitivo del sector madera y muebles en la ciudad de Barranquilla. *Revista Inge-CUC*. 6(6):195 - 213.
- PÉREZ, J. 2008. Multinacionales y difusión de tecnología en clusters agroindustriales: el caso almeriense. *Revista de Estudios Regionales*. 86(3):155 - 180.
- PICARD, M. y ZENG D. 2005. Agricultural sector and industrial agglomeration. *Journal of Development Economics*. 77(1):75 - 106.
- PORTER M. E. 1991. La ventaja competitiva de las naciones. 1ª Edición. Javier Vergara Editor SA, Argentina. 1055 p.
- PORTER, M. E. 1999. Cúmulos y Competencia. En *Ser Competitivos: Nuevas aportaciones y conclusiones*(pp. 203-288). 1ª Edición. Ediciones Deusto S.A.550 p.
- RAJAGOPAL, D., SEXTON, S., HOCHMAN, G., ROLAND-HOLST, D. y ZILBERMAN, D. 2009. Model estimates food-versus-biofuel trade-off. *California Agriculture*. 5: 199 - 201.
- ROBLES, L., y RAMOS, C. 2007. Una propuesta metodológica para la identificación y evaluación de clusters a partir de tablas Input-Output, una aplicación para Andalucía. p. 759 - 790. Programa II Jornadas Españolas de Análisis Input-Output: crecimiento, demanda y recursos naturales. Zaragoza, España.
- ROSEGRANT, M. W., MSANGI, S., SULSER, T., y VALMONTE-SANTOS, R. 2006. Biofuels and the global food balance. Edited by Peter Hazell and R. K. Pachauri. *Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges*. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Washington DC, 12 p.
- SÁNCHEZ, J. y BRACAMONTE, A. 2006. Aglomeraciones industriales y desarrollo económico. *Frontera norte*. 18(36), 87 - 124.
- SORIANO, M. 2008. El papel del Emprende durismo en la formación de Clusters Industriales. Tesis de Maestría en Administración de Empresas. Universidad de las Américas Puebla. Puebla. 48 p.
- TEDESCO, L. 2012. Las relaciones intersectoriales agroindustriales argentinas antes y después de la convertibilidad. *Estudios Sociales y Agrarios*. 20(2):364 - 380.
- TERNOVSKY V. y MIRZOEVA O. 2013. Cooperation of small-scale horticultural producers in Ukraine. 12p. In: *Seminar Agriculture and Rural Development. Challenges of Transition and Integration Processes*. University of Belgrade. Belgrade, Zenum.
- TSOLAKIS N., KERAMYDAS C., TOKA, A., AIDONIS, D. y IAKOVOU, E. 2014. Agrifood supply chain management: A comprehensive hierarchical decision-making framework and a critical taxonomy. *Biosystemsengineering*. 120(1):47 - 64.
- VERA, J. y GANGA, F. 2007. Los clusters industriales: precisión conceptual y desarrollo teórico. *Cuaderno de Administración*. 20(33):303-322.
- YELKIKALAN, N., SÖYLEMEZOGLU, E., KIRAY A., SÖNMEZ R., EZILMEZ B. y ALTUN M. 2012. Clustering Approach as a Regional development tool. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 58:503 - 513.
- Yu, M., Calzadilla, J., Lopez, J. y Villa, A. 2013. Engineering agro-food development: The cluster model in China. *Agricultural Sciences*. 4:33 - 39.
- Zhang, X. y Hu, D. 2014. Overcoming Successive Bottlenecks: The Evolution of a Potato Cluster in China. *World Development*. 62:102 - 112.